AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 7 — N.º 2

1945

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
19 MAR 1947

ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL
QUINTA DA ALDEIA - SACAVÉM
PORTUGAL

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 7 — N.º 2

1945

Estação Agronómica Nacional

PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense, Lt.— Alcobaça

CONTRIBUTIO FUNGORUM MINIMA IN LUSITANIA COLLECTORUM

USTILAGINALES

I

AUCTORIBUS

EMMANUELE DE SOUSA DA CAMARA

(LABORATORII PATHOLOGIAE VEGETALIS)

ET *ANTONIO LOPES BRANQUINHO DE OLIVEIRA*

(STATIONIS AGRONOMICAE NATIONALIS)

USTILAGINALES (Tul.) Sacc. et Trav.
TILLETIACEAE Tul.
Amerosporae Sacc.

1) **Entyloma Calendulae** (Oud.) De By., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 492; Wint., *Die Pilze*, 114; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 292; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 113; Rostr., *Dan. Fg.*, 270; Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 176.

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. 1422; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 202, c. icon.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 7.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 59.

H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 4; S. Cam.. *Mycofl. Lusit.*, XI, 19.

In foliis *Arnoseridis minimae* (L.) Hoffgg. et Lk., pr. Serra da Guardunha, !, majo, 1939.

2) **Entyloma crastophilum** Sacc., in Wint., *Die Pilze*, I, 114; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 491; *Entyl. hieronense* Har. et Pat., *Champingn. Nowv. Herb. Mus.*, ap. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, XX (1904), 61; *Entyl. crastophilum* Sacc., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 60; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 110; *Entyl. hieronense* Har. et Pat., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 483; *Entyl. crastophilum* Sacc., in Cifer., *Ustil., Ft. Ital. Cryptog.*, 209.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 8.

Entyl. hieronensi Har. et Pat., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 12 (in folliis nec in ramis ut per errorem divulgatum fuit).

In foliis basilaribus *Poae bulbosae* L., pr. Barrancos (Alentejo), leg. Grave Costa, martio 1940.

* 3) **Entyloma Ranunculi** (Bonord.) Schrot., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 488; Wint., *Die Pilze*, 112; Plowr., *Monogr., Ured., Ustil.*, 290; Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 61; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 117; Rostr., *Dan. Fg.*, 268; Cifer., *Ustil., Fl., Ital. Cryptog.*, 197.

Exsicc. Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 205, c. icon.

Frag., *Ustil. Ured. Fl. Esp.*, 118 et *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 8.

In foliis *Ranunculi repentis* L. et *R.* sp., pr. Valongo (Porto) et circa Nine (Minho), leg. ! et Silva Teixeira, martio aprilique, 1939 et 1941.

Obs.: *Sporis 10-15 μ. diam.*

4) **Tilletia levis** Kuhn., in Wint., *Die Pilze*, 109; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 485; *Tillet. foetens* (Berk. et Curt.) Trelease, in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 48; *Tillet. levis* Kuhn., in Mc. Alpine, *The smuts of Austral.*, 129; *Tillet. foetens* (Berk. et Curt.) Trelease, in Schellenb., *Brandp. Schw.*, 90; Rostr., *Dan. Fg.*, 267; *Tillet. levis* Kuhn., in Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 425; Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 84.

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. 1115.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 7.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 59.

Alm., *Agric. Contemp.*, II, (1888), 107 et XII (1902), 133, et *Mycofl. Port.*, 22; Torr., *Morr. Tr.*, ap. *Brot., Rev. Sc. Nat.*, IX (1910), 209; M. Cont. et L. Ferr., *Doenç. Prag. Cer.*, 18; *Tillet. foetens* (Berk. et Curt) Trel., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, X, 14.

In caryopsidis *Tritici* sp., pr. Alcaçovas et Elvas, leg. José Barhona et Pais de Azevedo, augusto, 1930 et 1942.

Obs.: *Sporis 16-28,5 × 15-22 μ.*

5) **Tilletia Lollii** Auersw., in Wint., *Die Pilze*, 109; De-Tn., *Ustil Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 483; Rostr., *Dan. Fg.*, 267.

S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 19.

In ovariis *Lolii tenulenti* L., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1944.

Obs.: *Sporis 17-25 μ. diam.*

Dactyosporae Sacc.

* 6) **Urocystis Tritici** Korn., in Mc. Alpine, *The smuts of Austral.; Urocyst. occulta* (Wallr.) Rabh., p. p. in Wint., *Die Pilze*, 119; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 515; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 93; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 131; *Urocyst. Tritici*, Korn., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 526; *Urocyst. occulta* (Wallr.) Rabh., in Rostr., *Dan. Fg.*, 272; *Tuburcinia Tritici* (Korn.) Liro, in Cifer., *Ustil. Fl. Ital. Cryptog.*, 147.

In foliis *Tritici vulgaris* Vill., pr. Beja (Herdade do Soeiro), leg. Mira Galvão, majo, 1943.

USTILAGINACEAE Tul.

Amerosporae Sacc.

7) **Ustilago Avenae** (Pers.) Jens., in Sacc. *Syll.*, IX, 283; *Ustil segetum* (Bull.), p. p., in Wint., *Die Pilze*, 90; *Ustil segetum* (Bull.) Dittm., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 461; *Ustil. segetum* (Bull.) p. p., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 273; *Ustil. Avanae* (Pers.) Jens, in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth Amer. Fl.*, VII, part I, 7; Mc Alpine, *The smuts of Austral*, 103;. Schellenb., *Brandp. Schw.*, 6; Rostr., *Dan.-Fg.*, 258; Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 405; Cifer., *Uslil., Fl. Ital. Cryptog.*, 285.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 2, n. 2.

Uredo Carbo DC., p. p., in Colm., *Enum. Criptog. Esp. Port.*, 499; *Ustil. segetum* (Bull.) Dittm., p. p., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 32; *Ustil. Avenae* (Pers.) Jens., in Noack, Port. Beob. *Pflanz.*, XI, 237; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

Ustil. segetum (Bull.) Dittm., p. p., in Niessl, *Fl. Myc. Lusit.*, IV, 7; Lagerh., *Révis. Ustil. Ured.*, 126; *Ustil Avenae* (Pers.) Jens., in Alm., *Agric. Contemp.*, II, 94 et XI, 8; f. *foliicola* Alm., *Agric. Contemp.*, VIII, 7; *Ustil. Avenae* (Pers.) Jens. et f. *foliicola* Alm., *Mycofl. Port.*, 21; Alm. et S. Cam., *Rev. Agron.*, I, 22; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 12.

In paniculis *Avenae* sp., pr. Sacavem, !, junio, 1940.

Obs.: *Sporis 6-8* μ.

8) **Ustilago bromivora** (Tull.) Fisch. v. Waldg., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 10; *Ustil. bromivora*

Tull., in Wint., *Die Pilze*, 91; *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 461; *Ustil. bromivora* Tul., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 278; *Ustil. bromivora* Fisch. v. Waldh., in Mac Alpine, *The smuts of Austral.*, 150; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 18; Rostr., *Dan. Fg.*, 256; Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 412; Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 297.

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. 1116; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 279, c. icon.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 2, n. 3.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 4; Torr., *Fung. Setub.*, II, 7; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, II, 43.

In paniculis ovariisque *Bromi mollis* L., *Br. rigentis* L., subsp. *maximi* (Desf.), *Br.* sp. et *Br. unioloidis* (Willd.) H. B. et Kth., in Horto Instituti Agronomici Olisipponis (Tapada da Ajuda), pr. Sacavém, in Horto Stationis Agronomicae Nationalis et in Serra da Estrela (Manteigas), leg. !, Silva Teixeira, majo, junioque 1938 et 1942.

Obs.: *Sporis 7-11×6-9 μ.*

9) **Ustilago Crameri** Korn., in Wint., *Die Pilze*, 90; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 455; Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 10; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 17, c. icon. (18); Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 326.

Exsicc. Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 127, c. icon.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

Alm., *Mycofl. Port.*, 21.

In ovariis *Setariae italicae* (L.) P. Beauv., pr. Alfandega da Fé, leg. W. Rothmaler, junio, 1938.

Obs.: *Sporis valde irregularibus (globosis ,ovoideis vel ellipsoideis), 7-15×6,5-9 μ.*

10) **Ustilago Hordei** (Pers.) Kell. et Swing., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 6; *Ustil. segetum* (Bull.), p. p., in Wint., *Die Pilze*, 90; *Ustil. segetum* (Bull.) Dittm., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 461; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 273; *Ustil. Hordei* (Pers.) Kell. et Swing., p. p., in Sacc., *Syll.*, IX, 283; Mc Alpine, *The smuts of Austral.*, 147; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 11; Rostr., *Dan. Fg.*, 258; *Ustil. Jense-*

nii Rostr., p. p., in Cinningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 408; *Ustil. Hordei* (Pers.) Lagerh., in Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 312.

Ustil. Carbo Tul., in exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. 137; *Ustil. Hordei* (Pers.) Kell. et Swing., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 401, c. icon.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 3.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

Reticularia Ustilago (?), in Brot., *Fl. Lusit.*, pars II, 478; *Ustil. Carbo* Tull., in Alm., *Agric Contemp.*, II, 94; *Ustil Hordei* (Pers.) Kell. et Swing., in Alm., *Mycofl. Port.*, 22.

In ovariis *Hordei murini* L., var. *leporini* (Lk.) et *Hord. vulgaris* L., in Horto Instituti Agronomici Olisipponis (Tapada da Ajuda), leg. !, et Fernando Fontes, junio octobriquo, 1938 et 1942.

Obs.: *Sporis 6-9* μ.

* 11 **Ustilago levis** (Kell. et Swing.) Magn., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 7; *Ustil. Avenae* (Pers.) Jens., var. *levis* Kell. et Swing., in Sacc., *Syll.*, IX, 283; *Ustil levis* (Kell. et Swing.) Magn., in Schellenb., *Brandp. Schw.*, 10; *Ustil. Kolleri* Wille, in Rostr., *Dan. Fg.*, 258; *Ustil. levis* Magn., in Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 406, c. icon. (407 et 422); *Ustil. levis* (Kell. et Swing.) Magn., in Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 289.

In ovariis *Avenae sativae* L., pr. Vila Viçosa (Alentejo), !, majo, 1943.

Obs.: *Sporis 5,5-9,5*$\times$*5-7* μ.

12) **Ustilago nuda** (Jens.) Rostr., *Dan. Fg.*, 258; *Ustil. segetum* (Bull.), p. p., in Wint., *Die Pilze*, 90; *Ustil. segetum* (Bull.) Dittm., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 461; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 273; *Ustil. nuda* (Jens.) Kell. et Swing., in Sacc., *Syll.*, IX, 283; Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 8; Mc Alpine, *The smuts of Austral.*, 107; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 4; *Ustil. nuda* (Jens.) Rostr., in Cifer., *Ustil. Fl. Ital. Cryptog.*, 316.

Ustil. nuda (Jens.) Kell. et Swing., in Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 4.

Uredo Carbo DC., p. p., in Colm., *Enum. Cryptog. Esp. Port.*, 499 et *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 707 *(Ustil. Carbo Tul.); Ustil. segetum* (Bull.) Dittm., p. p., in Sacc., *Consp. Fung.*

Lusit., 23; *Ustil. nuda* (Jens.) Kell. et Swing., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

Ustil. Carbo Tul., in Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, II, 21; *Ustil. nuda* (Jens.) Kell. et Swing., in Alm., *Mycofl. Port.*, 22.

In ovariis *Hordei vulgaris* L., in Horto Instituti Agronomici Olisipponis (Tapada da Ajuda), majo, 1938.

Obs.: *Sporis 5-8* μ.

* 13) **Ustilago perennans** Rostr., in Sacc., *Syll.*, IX, 283; Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.* VII, part I, 7; *Ustil. Avenae* (Pers.) Jens., p. p., in Mc Alpine, *The smuts of Austral.*, 146; *Ustil. perennans* Rostr., in Schellenb., *Brandp. Schw.*, 8, c. icon. (9); Rostr., *Dan. Fg.*, 258; *Ustil. Avenae* Jens., p. p., in Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 405; *Ustil. Holci-avenacei* (Wallr.) Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 293.

Ustil. perennans Rostr., in Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 4.

In inflorescentia *Arrhenatheri elatii* (L.) Mert. et Koch., pr. Montalegre, !, augusto, 1938.

14) **Ustilago violacea** (Pers.) Fck., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 474; *Ustil. violacea* (Pers.) Wint., *Die Pilze*, 98; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 280; *Ustil. violacea* (Pers.) Fck., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 21; Schellenb., *Brandp. Schw.*, 49, c. icon. (50); *Ustil. violacea* (Pers.) Gray, in Rostr., *Dan. Fg.*, 261; *Ustil. violacea* (Pers.) Rouss., in Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 376.

Ustil. violacea (Pers.) Fck., in exsicc. Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 257, c. icon.

Ustil. violacea (Pers.) Tul., in Laz. Ibiza, *Notic. Uslil. Ured. Esp.*, 7; *Ustil. violacea* (Pers.) Fck., in Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 5.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 60.

Ustil. antherarum Lév., in Mesn., *Microfg.*, 212; *Ustil. violacea* Pers., in Samp., *Cryptog.*, I, 19.

In antheris Melandryi albi (Mill.) Gurke, pr. Lamego, !, julio, 1938.

Obs.: *Sporis 7-10,5* μ. *diam.*

* 15) **Sphacelotheca Schweinfurthiana** (Thum.) Sacc., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 509; *Ustilago Schweinfurthiana* (Thum.) Sacc., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., Syll., VII, pars II, 457; *Ustil. Sacchari* Fisch., p. p., in De-Tn., l. c., 456; *Sphaceloth. Schweinfurthiana* (Thum.) Sacc., in Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 261.

Ustil. Schweinfurthiana Thum., in exsicc. *Myc. Univ.*, n. 726.

Laz. Ibiza, *Notic. Ustil. Ured. Esp.*, 6; *Sphaceloth. Schweinfurthiana* (Thum.) Sacc., in Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 6.

In spicis *Imperatae cylindricae* (L.) P. Beauv., pr. Ferreira do Alentejo, leg. W. Rothmaler, februario, 1939.

* 16) **Sphacelotheca Sorghi** (Lk.) Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, part I, 25; *Ustilago Sorghi* (Lk.) Wint., *Die Pilze*, 90; *Ustil. Sorghi* (Lk.) Passer., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 456; *Cintractia Sorghi-vulgaris* (Tul.) Clint., in Mc Alpine, *The smuts of Austral.*, 173; *Ustil. Sorghi* (Lk.) Passer., in Rostr., *Dan. Fg.*, 260; *Sphaceloth. Sorghi* (Lk.) Clint., in Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Cryptog.*, 265.

Ustil. Sorghi (Lk.) Passer., in exsicc. Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 28, c. icon.

Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 4.

In ovariis *Andropogonis Sorghi* (L.) Brot., in Horto Stationis Agronomicae Olisipponis (Belem), !, augusto, 1939.

Obs.: *Sporis 4-7 μ. diam.*

17) **Cintractia Caricis** (Pers.) Magn., in Clint., *Ustil.*, ap. *Nth. Amer. Fl.*, VII, pars I, 33; *Ustilago Caricis* (Pers.) Magn., in Wint., *Die Pilze*, 92; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 464; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 276; *Cintr. Caricis* (Pers.) Magn., in Mc Alpine, *The smuts of Austral.*, 166; Schellenb., *Beandp. Schw.*, 74; Rostr., *Dan. Fg.*, 263; Cunningh., *Ustil. Nw. Zeal.*, 420, c. icon. (411, fig. 14 et tab. 44, fig. 2); Cifer., *Ustil., Fl. Ital. Crygtog.*, 254.

Ustil. urceolorum Tul., in exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. n. 317 et 819.

Cintr. Caricis (Pers.) Magn., in Frag., *Ustil. Fl. Esp. Herb. Mus. Cienc. Nat. Madr.*, 6.

Ustil. Caricis Pers., in Sacc.. *Consp. Fung. Lusit.*, 32.
Ustil. urceolorum Tul., in Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, III, 17.
* n. f. *minor*

In ovariis *Caricis pendulae* Huds., p. São Pedro de Muel, leg. Pinto da Silva, junio, 1940.

Obs.: *Sporis valde minoribus, 4,5-10* × *3,5-7,5* μ.

Olisippo
1944

AZEITES ELEMENTARES[1]

POR *VASCO CANHOTO VIDAL*
Estação Agronómica Nacional
E *ISIDORO COSTA NETTO*
Laboratório Químico Fiscal de Lisboa

1. INTRODUÇÃO

EM trabalho recente, (VIDAL e NETTO, 1942) puzemos em foco a existência, no nosso país, de regiões oleícolas distintas sob o ponto de vista do azeite nelas produzido. Simultâneamente, demarcamos essas zonas na generalidade, citámos as «variedades» de oliveiras dominantes e determinámos nos azeites regionais as propriedades organolépticas bem como as suas características físicas e químicas. Êsse estudo surgiu-nos em continuação doutros que temos publicado e nos permitiram, principalmente, actualizar os métodos oficiais de análise, estabelecendo novas bases de apreciação e também conhecer as qualidades dos azeites, nacionais e estrangeiros, mais apreciados nos diversos mercados. Mostramos assim o interêsse do comércio e da indústria por determinados tipos de azeite e consequentemente a vantagem de dirigir a plantação dos novos olivais não só de-forma a poder-se retirar o maior rendimento em quantidade, mas ainda em qualidade. Isto é, a necessidade de orientar os olivicultores na produção de azeite de maior valia intrínseca.

Êste objectivo emplica necessàriamente, nas condições mesológicas da máxima diversidade que o nosso país oferece, conhecer a influência isolada de todos os factores actuantes na produção, destacando em primeiro lugar os climáticos, os ligados à natureza do solo, às «variedades» de oliveira, ao cultivo, aos processos de extracção da gordura, depuração e conservação. A tarefa não é fácil, nem de execução rápida; mas pode atingir-se menos morosamente a finalidade desejada, desde que simplifiquemos o problema e o reduzamos a conhecer, desde já, para cada conjunto agro-

[1] Recebido para publicação em Outubro 1943.
Apresentado ao I Congresso de Ciências Agrárias.

-climatérico as características dos azeites que as diferentes «variedades» de azeitona são capazes de produzir independentemente do seu melhoramento pelos modernos processos da genética. Isto equivale a determinar a qualidade dos azeites correspondentes às diversas «variedades» de oliveira, os quais denominamos por *azeites elementares*.

Ao estudo destes azeites, que julgamos ser os primeiros a realizar dentro do objectivo enunciado e com os métodos a seguir descritos, dedicamos a presente comunicação.

MATERIAL E MÉTODOS

Afim de apreciar o valor relativo de «variedades» de oliveira, quanto à qualidade do azeite produzido, torna-se necessário que o material de estudo se encontre em igualdade de condições mesológicas, tendo-se-nos afigurado conveniente, para esta comunicação inicial, escolher uma região rica em variedades e, para maior valor das conclusões do estudo, situada à latitude média do país. Após exame atento das diferentes regiões oleícolas, reconhecemos como melhor satisfazendo a estas duas condições a região do Alto-Alentejo, onde em terrenos idênticos de Campo Maior se colheram azeitonas de diferentes «variedades», reportando-se a presente comunicação especialmente ao estudo, da *galega*, *verdeal*, *carrasquenha e redondil* por serem das mais cultivadas entre nós. As azeitonas colhidas foram imediatamente acondicionadas em vazilhas de grande capacidade que se preencheram com água e se remeteram para a escola pràtica de agricultura D. Diniz, onde se procedeu à extracção normal do azeite em lagar Veracci. Os azeites extraídos foram depurados por decantação e filtração.

Em face dos azeites elementares assim obtidos, procedemos em primeiro lugar à sua análise organoléptica e à determinação das respectivas características físicas e químicas segundo os actuais métodos oficiais para a análise das gorduras alimentares, tendo por último efectuado o estudo da natureza dos ácidos gordos existentes nesses azeites e sua determinação quantitativa. Êste assunto tem prendido a atenção dos químicos, desde longa data. Assim já a LIEBIG e a VIEL interessou o exame dos ácidos gordos voláteis, problema que só veio a resolver-se actualmente, depois de inúmeros trabalhos desde os de WECHSLER (1896), CROSSLEY (1897),

BUISCHE (1898) até aos de HILDITCH e seus discípulos, sem esquecer os de DUCLAUX, RICHOMOND, MUNTZ, POLENSKE, KIRSCHNER, LEWKOWITSCH e tantos outros.

Quanto aos ácidos gordos fixos só muito modernamente se tornou possível calculá-los em face de características químicas determinadas directamente ou nos ácidos gordos totais, mas nos casos restritos de gorduras com três àcidos gordos, o oleíco, o linoleíco e um ácido saturado. Recorre-se ao índice de iodo e ao de sulfocianogénio proposto por KAUFMANN (1925).

Porém são raras as gorduras compreendendo três ácidos fixos o número frequente é de 7 a 8, chegando por vezes a 15 e até mais.

Só englobando os ácidos saturados, não existindo insaturados com mais de duas duplas ligações livres se poderão manter os cálculos referidos.

Somos levados assim, na maioria dos casos, pelo menos à obtenção de grupos de ácidos, o que tem sido objecto de estudo, desde a proposta feita por GUSSEROV (1928), para a separação dos ácidos sólidos e líquidos por intermédio da diferença de solubilidade dos seus sabões de chumbo. Êste método, largamente desenvolvido por VARRENTRAP (1840), tem sofrido várias modificações como as de FARNSTEINER (1898), TORTELLI e RUGIERI, TWITCHELL (1921), BAUGHMAN e JAMIESON (1930), COCKS, CHRISTIAN e HARDING (1931), bem como a de HILDITCH publicada em 1940.

Pela determinação separada de características químicas destes dois grupos de ácidos podemos calcular, aproximadamente, os componentes de misturas até 4 ácidos gordos, (o palmítico, o esteárico, o oleíco e o linoleíco), conseguindo-se apenas um cálculo muito grosseiro em misturas incluindo mais o ácido linolénico por na separação ficarem sempre os ácidos líquidos com uma pequena parte de ácidos saturados e os sólidos com uma pequena parte de ácido oleíco. De resto os cálculos são impossíveis na presença de ácidos saturados com menos de 14 átomos de carboneo ou insaturados sólidos com mais de 18 átomos.

Vários métodos têm também sido propostos em face das diferenças de solubilidade doutros sabões como sejam os de amónio (métodos de FALCIOLA, DAVID, BULL e FJELLANGER) os de potássio (métodos de NIEGEMANN bem como FACHINI e DORTA), os de talium (métodos de HOLDE, SELIM e BLEYBERG); mas nenhum se avantaja ao dos sabões de chumbo com excepção dos de litium proposto por TSUGIMOTO em

1920 para os casos de gorduras como os óleos de peixe, possuindo ácidos gordos altamente insaturados.

Para a separação dos ácidos gordos fixos saturados propôs também BERTRAM (1925), um outro método, modificado actualmente por HILDITCH e baseado na solubilidade dos ácidos insaturados estudada por HAZURA (1887). A oxidação pelos permanganatos alcalinos em meio diluído transforma os ácidos insaturados em oxiácidos gordos solúveis na água, assegurando-nos maior rigor que o método dos sabões de chumbo, por isolar os ácidos saturados com menos percentagem de ácido oleíco. Porém, na presença de ácidos saturados com menos de 14 átomos de carbóneo ou insaturados que por decomposição originem ácido láurico, o método não é aplicável. Contudo, fornece valores muito aproximados após determinação dos índices de saponificação, iodo e sulfocianogénio para gorduras contendo os ácidos palmítico, esteárico, ou, araquídico oleico, linoleíco, e linolénico.

Na maioria das gorduras necessita-se, portanto, duma mais ampla separação dos ácidos.

HEINTZ, em 1855, separa individualmente, por forma quantitativa insegura, os ácidos saturados, mediante precipitação fraccionada dos sabões de magnésio, ou de bário, em álcool. Outros autores utilizaram os sabões de chumbo e WALKER, (1923) os sabões de lítio.

O arrastamento pelo vapor de água tem também sido aproveitado para separação fraccionada dos ácidos saturados efectuando sucessivas destilações e reunindo os destilados com iguais factores de volatilidade (1). Êste método, aplicado por HEIDUSCHKA e seus colaboradores torna-se altamente trabalhoso e inseguro, por se fundamentar em valores discutíveis de volatilidade.

Quanto aos ácidos gordos insaturados reconhecia-os qualitativamente (HAZURA, 1887) pelos seus oxiácidos gordos, excepto o clupanodónico que se decompõe. Pela insolubilidade dos compostos bromados de adição em diversos meios solventes, isolam-se quantitativamente os diversos ácidos insaturados, como propôs HEHNER em 1898. Porém, devem atender-se às dificuldades dêste

(1) Denomina-se factor de volatilidade o número de cc. de solução N/20 de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos arrastados pelo vapor correspondente a 100 cc. de água depois de condensada.

método altamente trabalhoso e ainda à parcial solubilidade dos tetra, hexa e polibrometos nos meios solventes selectivos.

Outro processo para determinação dos ácidos gordos quer saturados, quer insaturados é o da sua destilação fraccionada sob a forma de ésteres metilicos ou etílicos, em ambiente rarefeito, afim de provocar a ebulição a temperaturas exequíveis nas condições normais de trabalho e evitar decomposições. O método, primeiramente proposto por HALLER e YOUSOUFIAN (1906), transformava directamente a gordura em ésteres metílicos pelo aquecimento com metilato de sódio. GRUN e JANKO (1925) conjugam a esterificação com a bromagem num método de destilação fraccionada especialmente aplicável a pequenas quantidades de gordura.

As insuficiências notados no método de esterificação e destilação levaram a um aperfeiçoamento mediante diversos trabalhos em que se destacam principalmente, os realizados em 1925 por ARMSTRONG, ALLAN e MOORE. A técnica actual do método, usado a partir de 1928 por HILDITCH e seus colaboradores como LOVERNE, EVELINE JONES, CHRISTIAN, COLLIN, GUHA, etc., é agora geralmente seguida, permitindo apenas êrros de 3 % nas misturas mais complicadas de ácidos gordos como sejam as dos óleos de peixe.

No presente trabalho foi portanto êste o método que adoptámos, visto existirem no azeite, pelo menos, sete ácidos gordos; o mirístico, o palmítico, o esteárico, o araquídico, o oleíco, o linoleíco, conforme determinaram:

JAMIESON e BAUGHMAN (1925), em azeites da Califórnia e da Tunísia,

JAMIESON HANN e BAUGHMAN (1927) em azeites da Córsega,

JAMIESON (1927) em azeites de Espanha,

HILDITCH e EVELINE JONES (1932) em azeites da Toscânia, e ainda o ácido exadecenóico assinalado por HILDITCH e THOMPSON (1937) em azeites da Palestina.

O método seguido pelos primeiros autores agora citados foi também o da destilação fraccionada dos ésteres metílicos em alto vácuo, utilizando porém um simples balão de Wilstaetter, cuja substituição por coluna de fraccionamento, idêntica à aplicada nêste nosso estudo, permitiu, ao último, separar o ácido exadecenóico.

Sem referirmos os promonores do método, dispersos por várias publicações, em artigos dos autores que primeiro o aplicaram,

e agora coligidos por HILDITCH em trabalho publicado em 1940, passamos contudo a decrevê-lo na sua essência, tal como o executamos.

Em 400 gr. de ácidos gordos totais, obtidos a partir de 500 gr. de azeite, separámos os ácidos sólidos aproveitando as diferenças de solubilidade dos sabões de chumbo, no álcool segundo VARRENTRAP e mediante a modificação introduzida por HILDITCH ao método corrente de TWITCHELL. A recoperação dos ácidos gordos, divididos assim em dois grupos, sólidos e líquidos, foi provocada pelo ácido clorídrico. Segundo o método preconizado por HILDITCH e utilizando o ácido sulfúrico como catalizador, obtivemos separadamente, por ebulição em álcool metílico os dois grupos de ésteres metílicos correspondentes. Cada mistura de ésteres foi introduzida num balão de vidro Pyrex, parcialmente mergulhado em banho de óleo e ligado superiormente a uma coluna de vidro com uma parte aquecida electricamente, de 60 cm. de altura, conforme o modelo devido a HERBERT LONGENECKER. Seguidamente, procedemos a uma destilação fraccionada em ambiente rarefeito com a pressão máxima de 1 mm. As fracções condensadas num refrigerante passam para um dispositivo de Perkin que torna possível a sua recolha em balões de Erlenmeyer, sem alterar a pressão na coluna. O dispositivo de Perkin encontra-se directamente ligado à câmara de vácuo obtido por uma bomba de óleo do sistema «Pfeiffer« e verificado por um vacuómetro de Mac Leod que intrecalámos no sistema. Num termómetro colocado na parte superior da coluna observamos os pontos de ebulição sendo-nos permitindo, assim, recolher fracções contendo, no máximo, 3 ésteres metílicos; dois saturados e um insaturado no caso das fracções provenientes dos ésteres obtidos a partir dos ácidos gordos sólidos, dois insaturados e um saturado no caso das fracções provenientes dos ésteres obtidos a partir dos àcidos gordos líquidos. Em face do pêso, do índice de iodo e do pêso molecular médio de cada fracção, determinámos os seus ésteres metílicos, mediante um sistema de equações lineares. Somando e referindo aos ácidos gordos respectivos, obtivemos quantitativamente os ácidos componentes de cada azeite.

RESULTADOS E SUA APRECIAÇÃO

Os resultados obtidos pelos métodos anteriormente referidos condensam-se nos quadros 1,2 e 3, consoante se referem ao exame organoléptico, características físicas e químicas e determinação quantitativa dos ácidos gordos componentes. Pelo exame desses resultados, verificamos, sob o ponto de vista da qualidade, que os azeites elementares em estudo apresentam propriedades distintas, de alto significado para a constituição racional dos olivais. Analisemos portanto o problema, nos seus aspectos mais salientes.

QUADRO I

Caracteres Organolépticos	VARIEDADES			
	Galega	Verdeal	Carrasquenha	Redondil
Aspecto	Límpido	Límpido	Límpido	Límpido
Côr	Amarelo quási dourado	Amarelo esverdeado	Amarelo	Amarelo
Aroma	Sui-géneris	Sui-géneris	Sui-géneris	Sui-géneris
Sabor	Ao fruto, suave e agradável	Ao fruto e ligeiramente amargo	Ao fruto e ligeiramente gordo	Ao fruto natural e vivo

Pelo exame organoléptico, observamos em todos os azeites elementares estudados, aspecto límpido e aroma sui-géneris, factos aliás de prever por se tratarem de gorduras filtradas sem defeitos de origem, ou estranhos à hidrólise. Na côr, propriedade de importância elevada para a valorização comercial do produto, salientou-se o azeite da «variedade» galega pelo seu amarelo ouro característico, Os azeites da redondil e da carrasquenha apresentaram a côr amarela frequente desta gordura e o da verdeal colocou-se, sob êste aspecto, em situção de menor aprêço, pela tonalidade esverdeada que revelou. Ao paladar, mostraram todos os azeites estudados o sabôr peculiar ao fruto, embora com aspectos muito

QUADRO II

CARACTERÍSTICAS			AZEITES DAS VARIEDADES DE AZEITONAS			
			Galega	Verdeal	Carrasquenha	Redondil
Insaponificável %			0,92	1,02	0,86	0,94
Características físicas		Índice de refracção a 20°	1,4680	1,4687	1,4685	1,4679
		Título (em °C.)	25,2	22,4	24,6	23,4
Características químicas	da gordura	Acidez	4,0	4,6	3,6	6,6
		Índice de acidez	8,0	9,1	7,2	13,1
		Índice de saponificação	186,9	186,9	186,5	186,9
		Índice de ésteres	178,9	177,8	179,3	173,8
		Índice de iodo	76,9	84,4	81,4	79,0
		Índice de sulfocianogénio	72,4	74,0	72,8	72,4
		Índice de Bellier	8,5	10,5	8,5	11,0
	dos ácidos gordos totais	Índice de neutralização	196,4	196,4	196,4	196,4
		Pêso molecular médio	285,6	285,6	285,6	185,6
		Índice de iodo	79,8	87,7	85,5	81,6
		Índice de sulfocianogénio	73,0	75,6	73,2	72,7

distintos e de alta importância em classificação comercial. Assim, no azeite da «variedade» galega o sabôr é suave e agradável, mas com tendência para se extinguir. No da verdeal é mais marcado e persistente, mas ligeiramente amargo, tal como nos azeites da região de Mirandela onde esta «variedade» se encontra largamente difundida. O sabôr ao fruto no azeite da carrasquenha é muito agradável e vivo revelando-se ligeiramente gordo no da redondil.

Em face das características físicas e químicas, verificamos apresentar o azeite da «variedade» galega, em relação aos outros, os valores mais baixos dos índices de iodo e de sulfocianogénio e por conseguinte, o título mais alto. Em contraposição, o azeite da «variedade» verdeal revelou os valores mais altos nos índices de refracção, de iodo e de sulfocianogénio e como era de esperar o menor título. Os azeites das «variedades» carrasquenha e redondil acusaram índices médios em relação aos outros dois, excepto o índice de refracção da redondil, ligeiramente inferior ao da galega,

QUADRO III

Ácidos gordos	VARIEDADES			
	Galega	Verdeal	Carrasquenha	Redondil
	%	%	%	%
Mirístico	0,06	0,15	0,07	0,07
Palmítico	20,22	12,22	13,49	11,98
Esteárico	2,49	3,23	5,05	3,67
Araquídico	0,30	0,38	0,83	1,88
Hexadecenóico	0,11	0,16	0,12	0,17
Oleico	66,63	73,13	71,53	76,19
Linoleico	10,19	10,73	8,91	6,04
	100,00	100,00	100,00	100,00
Saturados	23,07	15,98	19,44	17,60
Insaturados	76,93	84,02	80,56	82,40

devido a uma percentagem mais elevada de ácidos gordos livres. Um facto interessante, que ressalta dêste estudo, é a circunstância da intensidade da coloração e persistência do sabôr, dos azeites elementares estudados, variar directamente com a percentagem de insaponificável, o que faz prever semelhança de composição qualitativa do insaponificável, nos azeites das diferentes variedades em igualdade de condições mesológicas. Esta hipótese pode ser estabelecida devido à circunstância de não terem sido encontrados ácidos gordos com um número de átomos de carbóneo inferior a 14.

Quanto à determinação quantitativa dos ácidos gordos verificámos existirem diferenças bem vincadas entre os diversos azeites elementares estudados, o que nos coloca em situação de apoiar a hipótese de HILDITCH referente às diferenças de constituição do azeite dependerem talvez, mais preponderantemente das variedades de azeitona, do que da própria acção do clima, ou das influências geográficas.

O azeite da «variedade» galega mostra uma elevada percentagem em ácidos gordos saturados, constituída essencialmente pelo ácido palmítico, pois dos outros ácidos saturados, revelou as menores percentagens encontradas nas gorduras das 4 variedades de azeitona em estudo. Entre os ácidos gordos insaturados acusou a menor percentagem de oleíco mas elevada de linoleíco.

Êstes factos não só explicam os salientados na discussão das características físicas e químicas dêste azeite elementar, mas patenteiam claramente o motivo porque os azeites portugeses, na sua maioria, se revelam bastante margarinosos, ou seja o efeito causado pela grande difusão dada à variedade «galega», a ponto de ser a única existente em muitos olivais.

O azeite da variedade verdeal apresenta a menor percentagem de ácidos saturados encontrada nêste estudo e elevadas quantidades dos ácidos oleíco e linoleíco. As características dêste azeite são portanto opostas às apresentadas pelo da «variedade» galega, sendo possivelmente devido à grande expansão da oliveira verdeal e a quási ausência da «galega», em Mirandela, que o azeite desta região é muito pouco margarinoso, independentemente de qualquer desmargarinisação parcial ocasionada pelo frio intenso na época da extracção.

A variedade «carrasquenha» forneceu-nos um azeite com os valores médios dêste estudo, para as percentangens dos ácidos

gordos totais saturados e insaturados, devendo contudo notar-se a elevada quantidade de ácido esteárico.

O azeite da variedade redondil distingue-se pelo elevado teor em ácido oleíco e baixo em ácido linoleíco, salientando-se assim notàvelmente, desde que se considere o valor dum azeite directamente proporcional ao ácido oleíco presente.

Em relação aos valores conhecidos até hoje são bastante elevados os teores em ácido araquídico nos azeites das «variedades» carrasquenha e redondil, facto que interessa continuar estudando, por serem em número muito deminuto, os trabalhos que nos antecedem, e porque incidiram em azeites comerciais doutros países.

CONCLUSÕES

1.º — Os azeites elementares estudados não são idênticos.
2.º — Nenhuma das variedades revelou condições para constituir um olival extreme.
3.º — Torna-se, portanto, imprescindível estudar todos os azeites elementares do país.
4.º — Êsse estudo permitirá estabelecer a consociação racional das variedades para obter os tipos de azeites desejados.

AGRADECIMENTOS

Cumpre-nos finalmente agradecer ao Prof. J. CUNHA DA SILVEIRA presidente da Junta Nacional do azeite as facildades concedidas, aos Colegas JOAQUIM TELES RASQUILHA e JOSÉ MURTEIRA CORADO a colaboração prestada na colheita das amostras e também aos Colegas ALVES DA SILVA e COSTA ANDRADE, a utilização do lagar da Escola Prática de Agricultura D. Diniz.

SUMMARY

The importance of the study of elemental olive oils (produced from only one variety of olive tree) is discussed by the authors.

Some elemental oils, from the most common olive varieties cultivated in this country (Galega, Verdeal, Carrasquenha e Redondil) were studied under the organoleptic as well as under the physical-chemical points of view.

Determinations os fat acids were made by fractioned distillation

in high-vacuum of the methyl-esters derived from them, according to the technic of T. P. HILDITCH.

The conclusion was reached that none of the varieties studied presents all the required conditions to form an olive grove by itself. It is therefore suggested that the study of elemental oils of all varieties will be made, in order to be able to advise a rational consociation of varieties in the groves.

BIBLIOGRAFIA

BÖMER, A, und J. GROSSFELD :

1939 Allegemeine Untersuchungsmethoden für Speisefette. *Handbuch der Lebensmittel-Chemie* **4**: 1-325.

ELSDON, G. D.

1926 *Edible oils and fats.* Ernest Benn Limited. Londres.

HILDITCH, T. P.

1934 A note on the general interpretation of fatty acid analyses by the ester fractionation method. *Biochemical Journal* **28**: 779- 785.

1936 Bestimung der Einzelbestandteile in Fettsauregemischen. *Chemie und Technologie der Fette und Fettprodukte* **1**: 60-68.

1936 Die Fettsauren der natürichen Fette. *Chemie und Technologie der Fette und Fettprodukte,* **1**: 68-101.

1936 Die Glyceride. *Chemie und Technologie der Fette und Fettprodukte, I.* **1**: 194-210

1940 *The chemical constitution of natural fats.* Chapman & Hall ltd. Londres.

HILDITCH, T. P. and EVELINE JONES :

1929 The fatty acids and componente glicerides of some New Zealand butters. *The Analyst* **54**: 75-96.

HILDITCH, T. P. and H. M. THOMPSON

1937 Some further observation on the component glycerides of olive and tea-seed oils. *Journal of the Society of Chemical Industry* **56**: 434-438 T.

KAUFMANN, H. P.

1932 Fette und Wackse. *Handbuch der Pflanzenanalyse,* **2**: 590-676.

LONGENECKER, H.

1937 An efficient fractionation equipment for the qualitative and quantitative examination of natural fats. *Journal of the Society of Chemical Industry,* **56**: 199-202 T.

NETTO, I. C. e V. C. VIDAL

1943 Contribuição para o estudo do azeite português. *Associação portuguesa para o progresso das ciências. Quarto congresso* **10**: 186-189.

1942 *Métodos oficiais para a análise das gorduras alimentares.* Portaria n.º 10.134. Imprensa Nacional de Lisboa.

ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO DE SEMENTES, A FORMA E AS DIMENSÕES DOS FRUTOS, EM VARIEDADES CULTURAIS DE PEREIRAS

POR *ACÚRCIO RODRIGUES*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

MUITAS são as circunstâncias que interferem na forma e no tamanho dos frutos dentro de cada casta cultural de pomóideas. Porém, a mais estudada, e à qual maior número de investigadores tem prestado atenção, é a influência do número de sementes, já porque essa influência está indubitàvelmente ligada ao fenómeno da queda prematura dos frutos *(June drop)*, já porque nos estudos de fertilização e dos fenómenos de xénia o têrmo final é a existência, ou ausência, de sementes férteis.

Desde 1898, ano em que MÜLLER-THURGAU publicou o primeiro trabalho onde se apontam algumas relações entre o número de sementes e as dimensões do fruto (Cit. HEINICKE 1917, pág. 86), o assunto tem sido debatido por muitos investigadores das mais diversas nacionalidades, sujeito à mais variada experimentação, sem que, até ao presente, se tenha chegado a uma conclusão definitiva.

A razão do insucesso está, em nosso entender, e em primeiro lugar, subordinada ao facto de se pretenderem generalizar os resultados parciais de observações e experiências com determinadas variedades. Em relação à maceira, escreveu SAX (1921, pág. 82): «The variation in different varieties indicates that seed and apple weight relationships found in one variety or in one tree can not be applied to all trees of all varieties.», porque, conforme tinha referido na mesma página: «The relation of seed content and weight of fruit for the Ben Davis trees is just the opposite from the relationship found in the Baldwin.».

Por outro lado, as deficiências da técnica e, sobretudo, o desconhecimento, e conseqüente falta de separação, das diferentes causas que intervêm no fenómeno, algumas de acção sistemática,

Recebido para publicação em 19 de Abril de 1945.

outras, interferindo fortuitamente, têm feito que as interpretações nem sempre sejam concordes e tornado impossível um justo esclarecimento.

Neste nosso estudo tivemos a sorte, que bastante procurámos, de encontrar duas variedades de pereira em que o número de sementes parece actuar de maneira oposta na forma e nas dimensões dos frutos, o que sem dúvida alguma nos permite um passo mais firme, ainda que pareça desnorteante, no esclarecimento de tão debatida questão, e nos dá possibilidade de corrigir erróneas interpretações.

Devemos ainda acrescentar que o perfeito esclarecimento só se pode atingir com um estudo intensivo, em relação a cada variedade, e extensivo, ao maior número de variedades possível, mas no mesmo local e em idênticas condições de vegetação; e com estudos análogos, noutras localizações e trabalhando, se possível, com as mesmas variedades.

Assim, por exemplo, YOUNG (1914) refere, pág. 618-621, a influência das condições ecológicas nas dimensões e na forma dos frutos de maceira, além da influência sôbre outras características do fruto, como a estrutura interna, particularidades da polpa, coloração da epiderme, composição química, etc.; SAX (1921, pág. 61-63) mostra a influência do vigor da árvore no tamanho dos frutos da maceira *Ben Davis*, quando pretende estudar a influência do número de sementes; MURNEEK & SCHOWENGERDT (1935, pág. 5) dizem que as maçãs desenvolvidas no interior da árvore manifestam uma correlação altamente significativa entre o pêso do fruto e o número de sementes, ao contrário daquelas desenvolvidas na periferia da árvore, e WHITE (1937) nota, pág. 133, que as diferenças da intensidade luminosa são sem dúvida responsáveis pelas diferenças no tamanho das maçãs relativamente à sua localização na árvore; ainda com maior particularidade, referem TUKEY & ORAN YOUNG (1942, pág. 23) que o desenvolvimento dos frutos é diferente conforme provêm das flores centrais, ou laterais, do corimbo da maceira; etc.

Também, pela acção de alguns acidentes climatéricos, como a geada (WHIPPLE, 1912; LEWIS, 1942; etc.) ou um forte calor sêco, na altura da floração, ou mesmo pelo ataque de determinados insectos (LATIMER & RAWLINGS, 1937, pág. 111), podem resultar frutos

sem sementes, ainda que de má qualidade e normalmente deformados, mas que é necessário ter em conta nos estudos desta natureza.

As diferenças na forma dos frutos relacionadas com o número de sementes tem sido referida, e documentada, por vários autores; porém, até ao presente, não sabemos de qualquer estudo que vise, especialmente, o esclarecimento dêste assunto, de grande importância em muitas questões frutícolas e de importância decisiva em sistemática pomológica, porque, a forma do fruto tem sido unânimemente encarada como elemento essencial, conforme tivemos ocasião de demonstrar em trabalho anterior (RODRIGUES, 1943).

No presente trabalho, e tendo, de início, especialmente em vista a aplicação do método de caracterização da forma por nós proposto no trabalho acima referido, procuramos relacionar a forma e as dimensões dos frutos com o número de sementes por fruto, nas pereiras *Triomphe de Jodoigne* e *William Duchesse*.

BREVE RESENHA BIBLIOGRÁFICA

Num relance pela bibliografia que conseguimos reünir, verificamos que a opinião quási geral é a de que o volume dos frutos aumenta quanto maior é o número de sementes, exceptuando as opiniões de NEBEL (1932, pág. 140), mas que escreveu (NEBEL & IRIS TRUMP, 1932, pág. 359): «If any there may be a slight *negative* correlation between seed number and weight of apples; but this was not investigated.», e de NATIVIDADE (1932) que diz, pág. 73, não ter encontrado, nas variedades de peras estudadas, qualquer correspondência entre o número de sementes e o volume dos frutos.

Assim, MÜLLER-THURGAU (1898) e EWERT (1906), citados por EINSET (1930, pág. 19), e LEWIS & VINCENT (1909, cit. SAX-1921, pág. 55), tinham verificado que o pêso dos frutos aumentava na mesma proporção que o número de sementes; HEINICKE (1917) refere, na pág. 84, que existe uma estreita relação entre a formação das sementes e o desenvolvimento do fruto, acrescentando, pág. 86: «The general law, that the more are the seeds the larger is the apple, is illustrated by the figures...»; WICKS (1918, pág. 11) diz que os frutos que não contêm sementes são normalmente muito deficientes em tamanho, côr ou qualidade; CRANE (1920, pág. 211), é de opinião que em certos casos as variações no tamanho dos frutos são aparentemente devidas à ausência de sementes.

Para SAX (1921, pág. 53), o desenvolvimento da maçã depende do afluxo de seiva e do número de sementes, e escreve na pág 55: «In general the set and development of fruit in the apple is dependent on formation of seeds...», referindo ainda, pág. 65, que nos casos em que não encontrou correlação entre o número de sementes e o tamanho dos frutos, o número de sementes era suficiente para estimular uniforme desenvolvimento do fruto.

A série de autores que referem a íntima correlação entre o número de sementes e o desenvolvimento do fruto é ainda muito extensa. Entre outros poderemos enumerar: WELLINGTON, STOUT, EINSET & VAN ALSTYNE (1929, pág. 6), DORSEY (1929, pág. 60), MARSHALL, JOHNSTON, HOOTMAN & WELLS (1929, pág. 9), EINSET (1930, pág. 3), MURNEEK, YOCUM & MC CUBBIN (1930, pág. 11), MURNEEK (1932, pág. 25) e (1937, pág. 4), MURNEEK & SCHOWENGERDT (1935, pág. 5), LATIMER (1930, pág. 395), (1931, pág. 91) e (1936, pág. 19), DEGMAN & AUCHTER (1934, pág. 218) e TUKEY & ORAN YOUNG (1942) que, na pág. 23, escrevem: «the number of seeds in a carpel markedly affects development.». Êste conceito, quási geral, levou RIABOV (1930, pág. 227), a escrever: «The rôle of the horticulturist consists in creating such conditions under which fruits with the maximum number of normal seeds may be obtained.», ainda que, na página anterior, haja dito que, em alguns casos, o desenvolvimento do fruto possa ter lugar sem o desenvolvimento de sementes, sem o estímulo da fertilização e sem polinização.

Como anteriormente dissemos, vários autores têm referido a influência do número de sementes na forma do fruto. Assim, circunscrevendo-nos à bibliografia que tivemos oportunidade de consultar sôbre modificações na forma dos frutos da pereira, poderemos citar: CRANE (1920, pág. 211), com a pereira *Golden Spire*, TUFTS & GUY PHILP (1925), que na pág. 29 apresenta a reprodução de uma gravura de OVERHOLSER & LATIMER (1922) e em que mostra dois frutos da variedade *William's*, um com sementes e outro sem sementes; FLORIN (1926), que na pág. 144 apresenta uma reprodução da mesma gravura; CHITTENDEN (1927, pág. 85) que se refere, entre outras, a modificações da forma dos frutos da pereira *Conference;* LUCE & MORRIS (1928), que na pág. 20 diz que as peras sem sementes são usualmente pequenas, mais cilíndricas e menos bem conformadas do que os frutos normais; WELLINGTON, STOUT, EINSET & VAN ALSTYNE (1929, pág. 32), na pereira *William's;* RIABOV

(1930) que reproduz na pág. 163 uma gravura de EWERT com a evolução da forma de peras da variedade *Nina*, com sementes e sem sementes, e na pág. 164, uma gravura com frutos da pereira *Fondante des Bois*, original de KOLESNIKOBY; BUGINI (1938, pág. 193); etc. (1).

TUFTS & HANSEN (1931), em relação aos frutos da pereira *William's*, dizem, pág. 632, que não existe correlação entre o número de sementes e a relação *comprimento/largura* do fruto, mas, já em 1933, pág. 138, os mesmos autores referem a existência duma correlação negativa entre o número de sementes e a relação *comprimento/largura* e uma correlação positiva entre o número de sementes e o diâmetro, ainda que o comprimento do fruto seja pràticamente independente do número de sementes.

NATIVIDADE (1932), sem que tenha encontrado, pág. 73, influência das sementes na forma das peras, apresenta, contudo, na Estampa XXVII, uma fotografia de dois frutos, bastante diferentes, da variedade *William Duchesse*, produzidos pela mesma árvore, e de que nos cedeu, obsequiosamente, a chapa fotográfica, reproduzida na Estampa I: um dêles, com sementes imperfeitas, o outro, com ausência completa de sementes.

Vários autores, como WICKS (1918, fig. 2-Est. III), CRANE (1920, pág. 211), CHITTENDEN (1927, pág. 85), MARSHALL, JOHNSTON, HOOTMAN & WELLS (1929, pág. 9), MURNEEK (1930, pág. 3 e 1937, pág. 4), LATIMER (1930, pág. 396, 1936, pág. 19 e 1936*a*, pág. 24), etc., referem que, nas maceiras, a ausência de sementes em alguns carpelos é responsável pela deformação e assimetria que certos frutos apresentam. SAX (1921), na pág. 54, diz que as maçãs com alguns carpelos, adjacentes, sem sementes são normalmente irregulares na forma, mas, na pág. 80, escreve: «However, cases have been observed where normal apples contained several seedless carpels.» e HEINICKE

(1) BUGINI (1938) apresenta uma fotografia, fig. 8, de dois frutos nìtidamente cilíndricos, e escreve na legenda: «Pere Trionfo de Jodoigne partenocarpiche, aventi la forma cilindrica.», o que está em contradição com os resultados a que chegámos. Devemos, todavia, advertir que, se designamos a variedade estudada como sendo *Triomphe de Jodoigne*, é porque está assim catalogada, não podemos responder pelo acêrto da denominação, e esperamos, na primeira oportunidade, proceder à sua caracterização.

(1917), na fig. 7 da pág. 99, mostra secções transversais de frutos de maceira que não vingaram e de frutos que se mantiveram na árvore até à maturação; nos primeiros, o maior desenvolvimento dos tecidos da úrnula coincide com o lado em que os carpelos têm sementes; em relação aos segundos, escreve, na legenda da figura: «In the apples remaining on the tree (the larger sections) asymmetry is not so closely correlated with the seedless cavity.».

Para NATIVIDADE (1932, pág. 73), baseando-se nas secções realizadas em mais de 2000 frutos de pereira (NATIVIDADE, 1926), e nas observações de COSTA LIMA (1926), em maçãs, não existe qualquer correspondência entre a assimetria dos frutos e a posição das sementes férteis.

MATERIAL E MÉTODOS

As pereiras, com cêrca de 25 anos de idade, de cujos frutos nos servimos para êste estudo, pertencem aos pomares da Escola Agrícola Vieira Natividade, em Alcobaça. Da variedade *Triomphe de Jodoigne*, utilizámos uma árvore, de pequeno porte, armada em espaldeira, na berma de uma estrada e classificada com o n.º 467; da variedade *William Duchesse*, aproveitámos os frutos de 4 árvores, numeradas de 77 a 81, de grande porte, em terreno de várzea, rodeadas por árvores de outras variedades, entre as quais, e em imediata proximidade, as variedades: *William's*, *Fondante des Bois*, *Beurré de L'Assomption*, *Duchesse d'Angoulême* e *Roosevelt*.

Sem pretendermos negar, ou confirmar, qualquer das observações anteriormente expostas sôbre a influência da distribuïção das sementes na assimetria dos frutos, neste estudo só considerámos os frutos, pràticamente, simétricos em relação a um eixo. De resto, em nossa opinião, as referidas observações devem ser tomadas sob reserva, porque, qualquer dos autores, omitiu muitas circunstâncias, como a posição do fruto na árvore, condições de iluminação, acção da gravidade, etc., que podiam dar falsa aparência às observações, e o nosso estudo não foi rodeado dos necessários cuidados, com vista ao esclarecimento dessa questão. Todavia, se essa correlação existe, é de importância bastante diminuta nos frutos maduros das duas variedades em estudo.

Além disso, para os frutos da variedade *William Duchesse*, a correlação entre a assimetria e o número de sementes perfeitas

só podia interessar em raros casos, porque, dos frutos com mais de 2 sementes perfeitas, encontrámos poucos exemplares e quási sempre deformados, em virtude do alto valor da relação *comprimento/largura* e de possuirem um pedúnculo muito curto e de grande rigidez (só aproveitámos um fruto com 3 sementes); e dos frutos com uma semente perfeita, em posição pendente desde a sua inserção na árvore, encontrámos exemplares absolutamente simétricos em relação ao eixo do fruto.

Também, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, seleccionámos alguns frutos, pràticamente simétricos, com uma, três, quatro, seis e sete sementes perfeitas; sendo ainda de notar, que dos frutos mais simétricos com quatro sementes perfeitas eram aquêles (dois) em que as sementes se distribuiam do seguinte modo: duas sementes num carpelo, e uma semente em cada um dos carpelos contíguos, não tendo por consequência qualquer semente perfeita os dois carpelos, contíguos, do lado oposto. Eram também pràticamente simétricos os frutos (dois) com 6 sementes perfeitas mas com dois carpelos geminados.

Atendendo ao que acima referimos e às considerações expendidas no nosso já citado trabalho, na selecção dos frutos, seguimos as directrizes indicadas nesse artigo e que podem ser resumidas da seguinte forma: só se aproveitaram os frutos sem escoriações, não atacados por insectos ou criptogâmicas, livres de qualquer contacto durante todo o seu desenvolvimento e que fôssem tanto quanto possível simétricos em relação ao eixo do fruto.

Ainda para obviar qualquer inconveniente de uma possível correlação entre a distribuïção das sementes e a assimetria do fruto, suspendiamos as peras pelo pedúnculo e faziamo-las rodar em frente de uma parede branca; assim determinávamos o plano de maior assimetria, sempre pequena, e depois realizávamos o corte longitudinal do fruto segundo êsse plano.

Colocávamos, seguidamente, uma das metades sôbre uma fôlha de papel branco, com o plano de corte assente no papel (RODRIGUES, 1943), e desenhávamos a sua silhueta contornando com um lápis. A posição do coração, o diâmetro do pedúnculo no plano de inserção com o fruto, o diâmetro da roseta, etc., eram rigorosamente determinados com uma chapa milimétrica transparente, conforme referimos nesse escrito.

Juntávamos novamente as duas metades e cortávamo-las

transversalmente à altura do coração; então viamos o número de sementes, a sua distribuïção nos carpelos e a posição, em relação a êstes, do plano de corte longitudinal.

Traçávamos nos desenhos a posição do eixo dos frutos e projectávamos as silhuetas numa ampliadora de focagem automática de modo a fazer coincidir, num mesmo comprimento (100 mm.) os dois pontos do eixo de simetria compreendidos entre o plano de inserção peduncular e o ponto ao nível da inserção das sépalas.

As duas metades foram consideradas independentemente; por esta forma, obtivemos duas curvas em relação ao contôrno de cada fruto.

De uma selecção muito rigorosa, e porque o ano de 1944 decorreu bastante desfavorável à produção de fruta, obtivemos, relativamente, poucos frutos para cada lote; entretanto, de elevado valor para o fim em vista, porque, as dispersões das curvas, e dos valores numéricos, foram bastante fracas dentro de cada lote, não desprezámos os elementos obtidos para qualquer dos frutos seleccionados e êstes só eram qualificados por classes depois do corte transversal, isto é, depois de terem sido registados os elementos que nos serviram nas composições gráficas e nos cálculos.

Assim, da variedade *Triomphe de Jodoigne*, foram seleccionados: 6 frutos sem sementes perfeitas, 2 com uma semente perfeita, 3 frutos com três sementes perfeitas, 4 com quatro sementes, 2 com seis e 1 com sete sementes perfeitas, portanto, um total de 18 frutos. As sementes do último fruto referido, pràticamente simétrico, distribuiam-se em três carpelos simples e dois geminados, pela seguinte forma: uma semente em cada um dos carpelos geminados, uma semente num dos carpelos simples, contíguo, e duas sementes em cada um dos outros dois carpelos simples.

Da variedade *William Duchesse*, seleccionámos: 4 frutos sem sementes, 10 com tôdas as sementes imperfeitas, 4 frutos com uma semente perfeita e 1 fruto com três sementes perfeitas, o que dá um total de 19 frutos. A distribuïção das sementes no último fruto referido está indicada na fig. 7, bem assim, o plano de corte, longitudinal, do fruto.

Para a determinação da «curva média» de cada um dos lotes, nos casos de 2 e 4 frutos, desenhavam-se em primeiro lugar as «curvas médias» de cada um dos frutos por sobreposição dos

desenhos convenientemente ampliados, conforme referimos, ajustando a linha representativa do eixo do fruto e fazendo coincidir os dois pontos de referência; pela sobreposição, duas a duas, das curvas obtidas gràficamente para cada um dos frutos, e procedendo de igual modo, determinávamos as «curvas médias» e a respectiva posição do eixo dos frutos, para os frutos de cada lote tomados dois a dois; usando o mesmo processo e fazendo a composição com as duas curvas assim obtidas, desenhávamos finalmente a «curva média» dos quatro frutos da amostra. Processo também seguido por ALMEIDA (1945) na obtenção de «curvas médias» referentes a caroços de *Olea europaea* L..

Nos casos de três, seis e dez frutos, determinámos, relativamente às duas curvas de cada um dos frutos, os valores das abscissas e das ordenadas, em relação a dois eixos, um dos quais coincidia com o eixo do fruto, de uma série de pontos que definissem convenientemente as curvas, sobrepondo a cada um dos desenhos a chapa milimétrica transparente; calculámos seguidamente o valor médio das coordenadas de cada um dos pontos escolhidos e traçámos finalmente a «curva média» do lote considerado.

As posições do ponto C, ponto mais reentrante do colo do fruto, e do ponto D, ponto que define a maior largura, ou bôjo, do fruto, foram determinadas sobrepondo a cada um dos desenhos, depois de convenientemente ampliados, a chapa milimétrica transparente e medindo as coordenadas em relação aos dois eixos ortogonais de referência, que têm por origem a intercepção do eixo do fruto com o plano de inserção do pedúnculo, e em que um dêles, o eixo das abscissas, se faz coincidir com o eixo de simetria do fruto.

Como inicialmente o problema que nos interessava era o da apreciação das modificações da forma não registámos nem o pêso, nem o volume dos frutos; porém, nas áreas das superfícies resultantes da secção longitudinal dos frutos, temos um elemento bastante representativo das dimensões do fruto, porque, pràticamente, o podemos considerar limitado por uma superfície de revolução. Essas áreas foram medidas, com um planímetro, nos desenhos originais e as médias para os diversos lotes vão indicadas no Quadro I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise do Quadro I, e em relação à variedade *Triomphe de Jodoigne*, verificamos que na ausência de sementes perfeitas os frutos são muito reduzidos em tamanho e que basta a existência de uma única semente perfeita para que o volume do fruto aumente consideràvelmente.

A diferença de dimensões entre os frutos com uma e com três sementes perfeitas ainda é bastante nítida; mas, entre os frutos com 3, 4, 6 e 7 sementes as diferenças não parecem significativas, apresentando os frutos com 3 sementes uma área média superior, ainda que fracamente, àquela referente aos frutos com quatro sementes, e pràticamente igual à área da secção realizada no fruto com sete sementes perfeitas.

QUADRO I

Triomphe de Jodoigne			*William Duchesse*		
Características dos frutos	N.º de frutos	Superf. média das secções mm.²	Características dos frutos	N.º de frutos	Superf. média das secções mm.²
Sem sem. perf.	6	2250	Sem sementes	4	5830
1 » »	2	3240	Sem. imperf.	10	4800
3 » »	3	3750	1 sem. perf.	4	3920
4 » »	4	3520	3 » »	1	4030
6 » »	2	3870			
7 » »	1	3760			

Relativamente aos frutos da variedade *William Duchesse* as ilações que sobressaem do mesmo quadro são completamente diversas: os frutos que apresentam maior área seccional, e portanto maior volume, são aquêles que não possuem sementes, diminuindo para cêrca de $^5/_6$ quando os frutos possuem sementes imperfeitas e para cêrca de $^4/_6$ quando, além das sementes imperfeitas apresentam uma semente perfeita. Entre a média referente aos frutos com uma semente perfeita e o valor determinado para o fruto com três sementes, o único que conseguimos em condições de comparabilidade, a pequena diferença registada não pode ter, como é óbvio, qualquer significado.

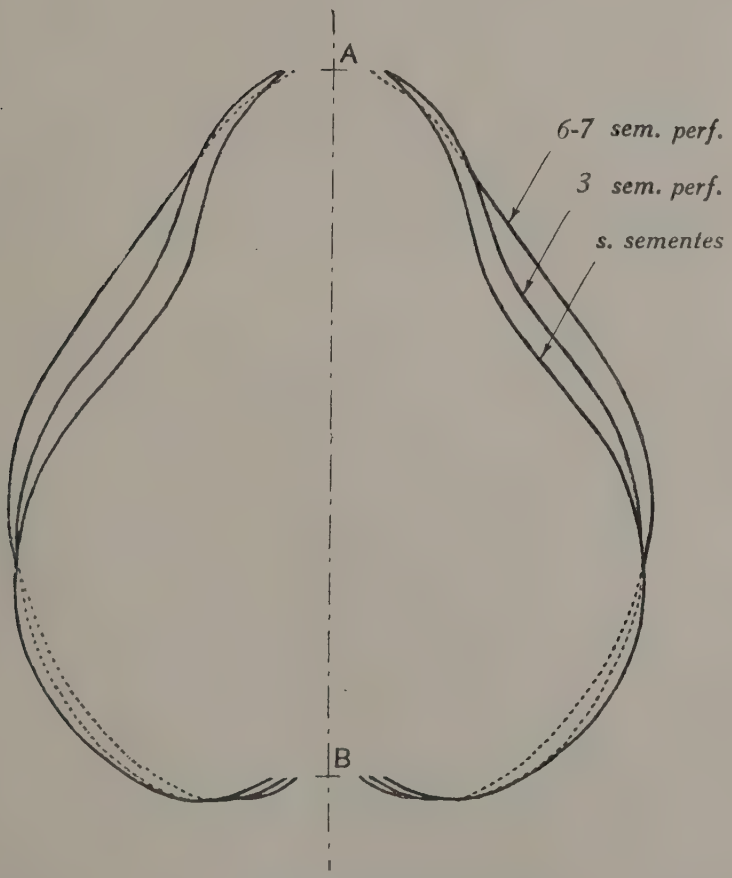


Fig. 1 — var. *Triomphe de Jodoigne*

Curvas médias dos lotes: sem sementes perfeitas, com três sementes perfeitas e com seis e sete sementes perfeitas.

Na Fig. 2, apresentamos as formas e as superfícies médias das secções longitudinais dos frutos da variedade *Triomphe de Jodoigne*, em relação aos lotes: sem sementes perfeitas, com uma semente perfeita e com 6-7 sementes perfeitas. Mostramos também nessa figura a forma média e a respectiva superfície do mais pequeno fruto seleccionado.

Respeitantes aos frutos da variedade *William Duchesse* mostramos, na Fig. 5, as formas e as superfícies médias, das secções longitudinais, respectivamente, dos lotes de frutos com três sementes perfeitas, com uma semente perfeita, sem sementes perfeitas e sem sementes.

Tanto na variedade *Triomphe de Jodoigne* como na variedade *William Duchesse* os números obtidos mostram a estreita relação entre o desenvolvimento do fruto e o número de sementes, mas, ao contrário da opinião geralmente aceite, na *William Duchesse*, a existência de sementes perfeitas tem como conseqüência uma diminuïção do volume dos frutos. Os maiores frutos são aquêles em que há ausência completa de sementes.

Na variedade *Triomphe de Jodoigne*, bastou o desenvolvimento de uma semente perfeita para que a área da secção longitudinal do fruto aumentasse de cêrca de 50 %, mas já entre os frutos com uma semente e os frutos com três sementes perfeitas o aumento é, aproximadamente, de 15 % e entre os frutos com três sementes perfeitas e aqueles com 4, 6 e 7 sementes, as diferenças nas áreas das secções não são significativas.

Os números que obtivemos para a variedade *William Duchesse* demonstram, nìtidamente, a possibilidade de um bom desenvolvimento do fruto sem a formação de sementes, e contrariam a asserção expendida por RIABOV, e por nós transcrita, bem assim, as opiniões de HEINICKE (1917, pág. 95) quando sugere que as sementes exerçam influência no aumento do afluxo de seiva, e de KOBEL (1925), transcrita por EINSET (1930, pág. 19): «it would be reasonable to expect that the larger size of fruit with high seed-content was caused by some stimulation which the seed exercised on the conveyance of nutrients to the fruit.».

Também, GARDNER, BRADFORD & HOOKER, JR. (1922, pág. 530) e (1939, pág. 591), depois de terem referido a influência das sementes no desenvolvimento, em tamanho, do fruto, escrevem, sem que

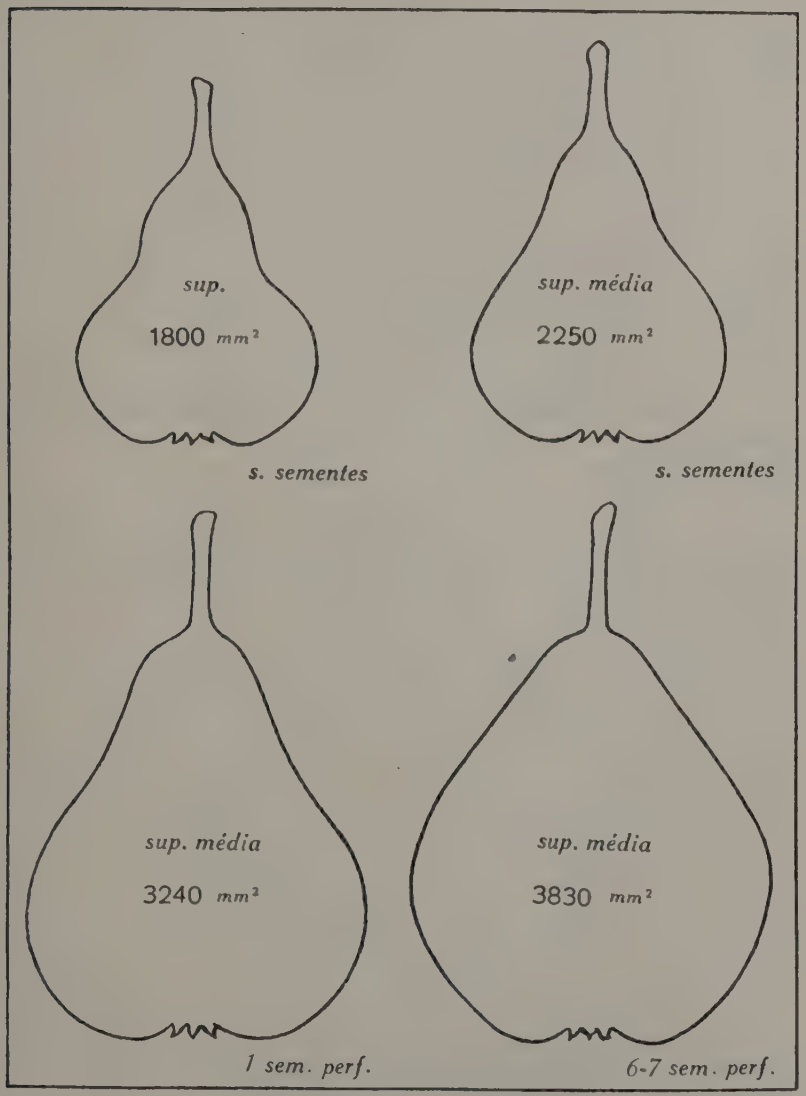


Fig. 2 — var. *Triomphe de Jodoigne*

Formas e superfícies médias das secções longitudinais: do fruto mais pequeno, sem sementes perfeitas, e dos lotes, sem sementes perfeitas, com uma semente perfeita e com seis e sete sementes perfeitas.
aprox.te 0,7 ×

apresentem qualquer exemplo, ou referência bibliográfica: «Seedless apples and pears are often, though not always, smaller than seed--containing specimens.» e FLORIN (1927) escreve, pág. 89: «... since the development of the fruit under certain conditions is independent of the stimulation of seeds.».

No caso da *William Duchesse* a existência de sementes além de não concorrer para o vingar do fruto, parece contrariar o desenvolvimento dos tecidos da úrnula. Além disso, os frutos sem sementes possuem melhores qualidades organolépticas e, quando maduros, são nìtidamente mais sucosos, o que não está de acôrdo com a observação de HEINICKE (1917) que apresenta, na pág. 96, duas secções transversais de maçãs, mostrando a relação entre as sementes e a capacidade para a retenção da água. Nessas gravuras, as regiões pontuadas, correspondentes aos carpelos sem sementes, indicam a parte menos sucosa dos frutos.

As modificações na forma dos frutos, consoante o número de sementes, foi por nós estudada seguindo, como anteriormente referimos, o método que descrevemos em trabalho anterior (RODRIGUES, 1943).

Na Fig. 1, respeitante à variedade *Triomphe de Jodoigne*, apresentamos as curvas médias dos lotes, sem sementes perfeitas, com 3 e com 6-7 sementes perfeitas, projectadas de modo que coincidissem num mesmo comprimento as posições dos dois pontos definidos sôbre o eixo do fruto e correspondentes à inserção do pedúnculo (ponto A) e ao nível de inserção das sépalas (ponto B). Não desenhámos as curvas referentes aos lotes com uma semente perfeita e com quatro sementes perfeitas porque as curvas médias interpunham-se, respectivamente, entre as curvas respeitantes aos frutos sem sementes e com três sementes perfeitas e entre esta e a curva referente aos frutos com 6-7 sementes perfeitas. Também, apresentamos numa única curva as linhas que obtivemos para os frutos com 6 sementes perfeitas e para o fruto com 7 sementes, porque, pràticamente, coincidiam.

Observando a figura verificamos nítida diferença nas curvas representativas dos diversos lotes e que, as variações de forma se manifestam gradualmente. Isto é, enquanto que a curva referente ao lote sem sementes apresenta dois pontos de inflexão bastante afastados, de que resulta para o contôrno aparente do fruto um

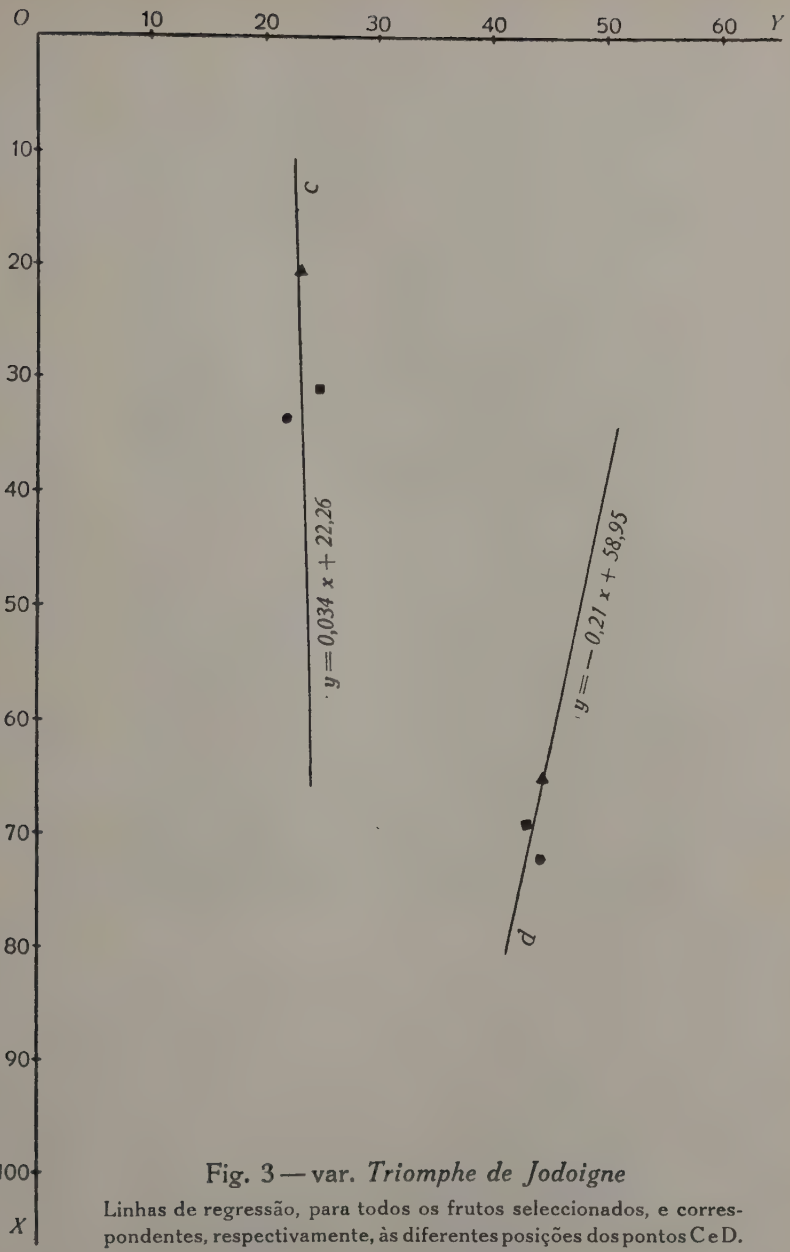


Fig. 3 — var. *Triomphe de Jodoigne*

Linhas de regressão, para todos os frutos seleccionados, e correspondentes, respectivamente, às diferentes posições dos pontos C e D.

● Pontos médios do lote: sem sementes perfeitas

■ » » » » com uma e com três sementes perfeitas

▲ » » » » com quatro, seis e sete sementes perfeitas

colo bastante nítido, na curva respeitante aos frutos com três sementes, o afastamento dos pontos de inflexão é bastante menor, diminuindo ainda bastante, na curva representativa dos frutos com 6 e 7 sementes perfeitas. O colo do fruto vai, pouco a pouco, tornando-se menos pronunciado conforme aumenta o número de sementes perfeitas.

Sofre também graduais alterações, relativamente à sua posição, o ponto que define a maior largura do fruto. Êsse ponto desloca-se, sucessivamente, para cima e ligeiramente para fora, conforme aumenta o número de sementes do fruto.

Outra modificação importante, e também gradual, é a diminuição da convexidade da curva do bôjo na parte inferior à maior largura do fruto. A maior convexidade manifesta-se nos frutos com ausência de sementes perfeitas.

De tudo isto resulta, pode dizer-se, que, duma maneira geral, o contôrno aparente do fruto sobe, em relação à linha que define o comprimento, conforme o número de sementes perfeitas vai sendo mais elevado, ainda que o ponto de tangente horizontal se conserve ao mesmo nível em todos os frutos.

Na mesma figura, ainda podemos observar que, relativamente, tanto o diâmetro no plano de inserção do pedúnculo, como o diâmetro ao nível de inserção das sépalas diminuem conforme aumenta o número de sementes, isto é, a definição do ponto de inserção do pedúnculo vai sendo cada vez maior e a roseta da fossa apical cada vez, relativamente, menor.

Ainda, em relação à mesma variedade, e com respeito às modificações da forma, apresentamos à esquerda e na parte superior da Fig. 2, o contôrno, e a indicação da área da superfície de corte, do fruto mais pequeno do lote sem sementes perfeitas. Comparando com o desenho do lado direito, curva média de todos os frutos do mesmo lote, verificamos que o colo do primeiro é muito mais pronunciado, com uma perfeita forma de cabaça, e que a definição do ponto de inserção do pedúnculo é muito menos pronunciada. Êste facto, demonstra a conveniência em separarmos os frutos dentro de cada lote, conforme as dimensões atingidas, o que infelizmente não pudemos fazer dado o pequeno número de frutos que conseguimos seleccionar. Trabalhámos com frutos de uma só árvore, e dado o rigor, que entendemos dever ser dispensado, na selecção dos frutos, um estudo dessa natureza é impossível

A B

1 — Frutos da variedade *William Duchesse* produzidos pela mesma árvore.
2 — Os mesmos frutos, em corte transversal:
A — com sementes imperfeitas;
B — completa ausência de sementes, nenhum indício de fertilização.

(de NATIVIDADE 1932)

sem que utilizemos algumas árvores, pertencentes a uma mesma variedade e em idênticas condições de vegetação.

Das modificações de forma em relação à variedade *William Duchesse* damos registo na Fig. 4, obtida em idênticas circunstâncias àquelas indicadas para a *Triomphe de Jodoigne*. Nessa figura mostramos as curvas médias, respectivamente, para os lotes de frutos sem sementes, só com sementes imperfeitas, com uma semente perfeita e para o fruto com três sementes perfeitas.

Pela análise da figura concluimos que, relativamente, os frutos vão sendo mais alongados conforme aumenta o desenvolvimento das sementes. De facto, os frutos mais globosos, ainda que um tanto alongados, são aquêles que se desenvolveram partenocàrpicamente, isto é, com ausência completa de sementes, verificando-se um «alongamento» gradual conforme as sementes melhor se definem. No primeiro lote há ausência absoluta de colo, marcando-se ligeiramente nos frutos com sementes imperfeitas, para se tornar bastante pronunciado no fruto com três sementes. Êste fruto, apresentava uma forma de cabaça bastante alongada.

Devemos advertir que nos frutos do primeiro lote, sem sementes, a ausência do colo só é completa, ou imperceptível, nos frutos que possuem um eixo de simetria, porque basta a mais leve inclinação na incidência do pedúnculo para que o fruto, deformado, apresente colo e o bôjo seja mais pronunciado, especialmente segundo o plano definido pelos eixos do pedúnculo e do fruto.

Ao contrário do que sucede na variedade *Triomphe de Jodoigne* (Fig. 1), em que as curvas médias dos diversos lotes e as linhas horizontais que passam pelos pontos A e B, do eixo do fruto, definem superfícies de área bastante próxima, na variedade *William Duchesse* (Fig. 4), as áreas definidas, por igual forma, são bastante diferentes. As curvas médias do lote sem sementes envolvem quási completamente, com excepção de uma pequena região na fossa apical, aquelas referentes ao lote com sementes imperfeitas, e assim sucessivamente; as áreas das superfícies vão diminuindo conforme as sementes apresentam maior definição.

Da Fig. 4, podemos também inferir que, relativamente, os diâmetros ao nível da incidência do pedúnculo e ao nível da inserção das sépalas vão diminuindo conforme as áreas das secções decrescem. Entretanto, devemos notar que as curvas referentes ao

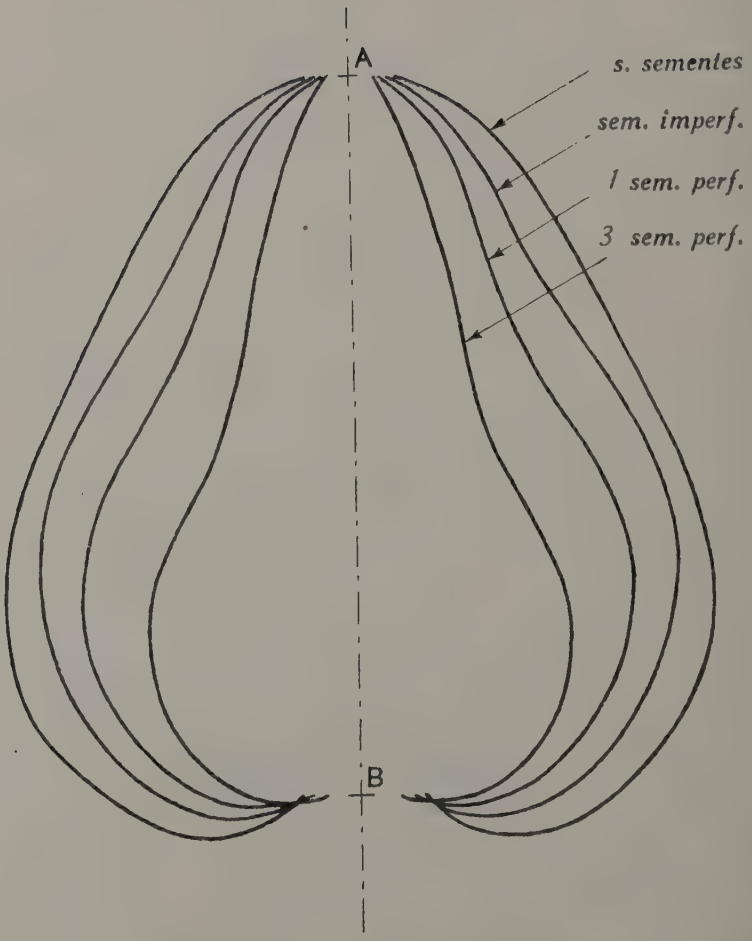


Fig. 4 — var. *William Duchesse*

Curvas médias dos lotes: sem sementes, com sementes imperfeitas, com uma semente perfeita e com três sementes perfeitas.

fruto com três sementes perfeitas, tiveram que sofrer uma ligeira redução, porque o fruto era mais comprido do que o segmento tomado para têrmo de comparação; enquanto que as curvas médias dos outros lotes foram mais ou menos ampliadas (Comp. Fig. 5). A melhor definição da incidência do pedúnculo é agora, para a variedade *William Duchesse*, no lote de frutos sem sementes, pela maior curvatura da linha de contôrno aparente junto da inserção peduncular. No caso do fruto com três sementes perfeitas o contôrno aparente do pedúnculo não é mais do que a continuação do contôrno aparente do fruto.

Na Fig. 7, apresentamos os esquemas das secções longitudinais, segundo A B, e transversais, respectivamente, do fruto com três sementes perfeitas e do «fruto médio» do lote sem sementes. Nesta figura está bem patente a diferença de volume dos frutos, a desproporção entre os tecidos da polpa e os tecidos provenientes do desenvolvimento carpelar nos dois «frutos» representados e a diferente posição dos corações em relação ao eixo do fruto.

Entre êsses esquemas e os frutos reproduzidos fotogràficamente na Estampa I, notam-se algumas diferenças que merecem reparo, ainda que êsses frutos não reunam as condições de comparabilidade necessárias por serem muito assimétricos. Assim, nos esquemas, a linha que define o contôrno da secção longitudinal do fruto sem sementes não tem pontos de inflexão, enquanto que o fruto, fotografado, em idênticas condições, por razões anteriormente expostas, apresenta colo, e êste é mais pronunciado dum lado do que do outro. Outra discordância, é a que resulta de serem até certo ponto idênticas a forma do fruto reproduzido do lado esquerdo da Estampa I, e a forma da secção longitudinal do fruto desenhado, também à esquerda, na Fig. 7, e existir grande diferença na constituïção das sementes dos respectivos frutos. Porém, nada sabemos da diferença de condições fisiológicas em que êsses frutos se desenvolveram e além disso desconhecemos a influência da torsão nas modificações da forma.

* * *

No Quadro II, e relativamente às duas variedades, apresentamos, em relação ao ponto C, ponto mais reentrante do colo do fruto, e ao ponto D, ponto que define a maior largura do fruto,

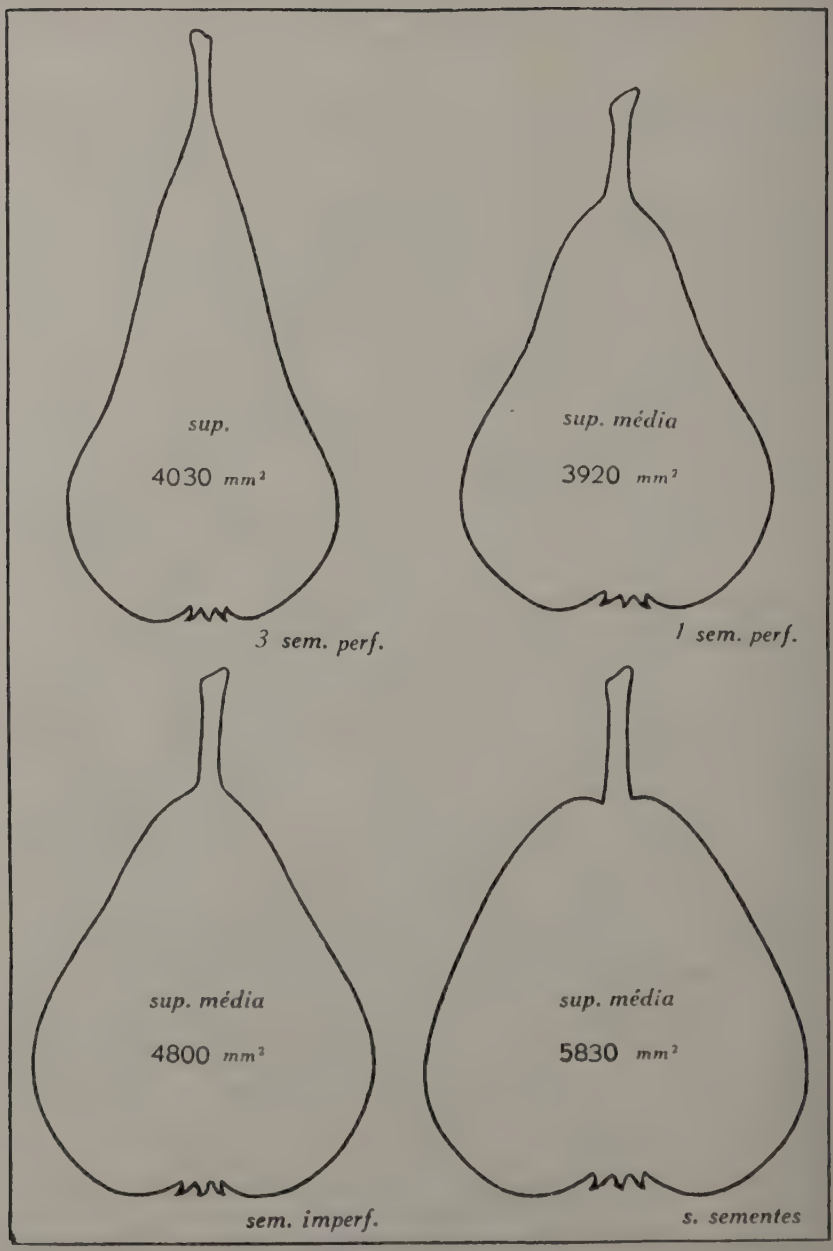


Fig. 5 — var. *William Duchesse*

Formas e superfícies médias das secções longitudinais: do fruto com três sementes perfeitas, e dos lotes, com uma semente perfeita, com sementes imperfeitas e sem sementes.

aprox.te 0,6 ×

os valores médios, e respectivas variâncias, das abscissas e das ordenadas dêsses pontos, para os seguintes lotes de frutos:

Variedade *Triomphe de Jodoigne*:

1.º lote — 6 frutos sem sementes perfeitas;

2.º » — 2 frutos com uma semente perfeita e mais 3 frutos com três sementes perfeitas;

3.º lote — 4 frutos com quatro sementes perfeitas, 2 frutos com seis sementes e 1 fruto com sete sementes perfeitas.

Variedade *William Duchesse*:

1.º lote — 4 frutos sem sementes;

2.º » — 10 frutos com sementes imperfeitas;

3.º » — 4 frutos com uma semente perfeita.

QUADRO II

Var. *Triomphe de Jodoigne*

Características dos frutos	Coordenadas do ponto C				Coordenadas do ponto D			
	$\bar{X}$	$s^2_{\bar{X}}$	$\bar{Y}$	$s^2_{\bar{Y}}$	$\bar{X}$	$s^2_{\bar{X}}$	$\bar{Y}$	$s^2_{\bar{Y}}$
Sem sem. perf.	33,42	0,7042	22,08	0,7652	71,83	0,7575	44,67	0,7958
1-3 » »	31,20	1,2222	25,10	0,8111	68,80	1,6222	44,20	0,8889
4-7 » »	20,36	1,4011	22,79	0,1868	64,64	1,4780	45,14	0,5549

Var. *William Duchesse*

Sem sementes	—	—	—	—	73,13	0,5179	48,88	0,9821
Sem. imperf.	26,50	1,0605	24,65	0,2710	69,05	0,8763	44,45	0,4658
1 sem. perf.	33,50	2,3213	21,50	0,4643	73,38	0,5358	38,37	0,7500

Em relação ao 1.º lote desta variedade não apresentamos as médias referentes ao ponto C porque os frutos, como dissemos anteriormente, não tinham colo perceptível.

A constituïção dêsses lotes resultou do facto de termos verificado uma relativa aproximação das curvas médias dos grupos, agora juntos, e de termos em vista um número mais elevado de graus de liberdade para os lotes constituidos.

Os valores médios dos diferentes lotes foram calculados a partir das médias dos valores determinados para cada um dos frutos nas duas metades das suas secções longitudinais. Por isso, o número de graus de liberdade deve ser determinado em relação ao número de frutos dos diversos lotes.

Em relação às duas variedades, e com base nos valores das coordenadas dos diferentes pontos médios, determinámos o ângulo de que é necessário mudar a direcção dos eixos coordenados para que um dêles fique perpendicular à linha que une os pontos médios dos diversos lotes, quando tomados dois a dois. Fizemos, para cada par dos grupos de valores, as necessárias transformações de coordenadas e apresentamos no Quadro III os valores médios das diferenças, os valores de t e os respectivos graus de significância, relativamente ao eixo que tornámos paralelo á linha de referência. As grandezas relativas aos lotes 1.°, 2.° e 3.°, das duas variedades, são afectadas, respectivamente, pelos índices 1, 2 e 3.

Pela análise dêsse Quadro verificamos que as diferenças encontradas são tôdas altamente significativas na variedade *William Duchesse*.

Na variedade *Triomphe de Jodoigne*, é altamente significativa a diferença verificada, relativamente ao ponto C, nos valores médios referentes aos lotes de frutos com uma e três sementes perfeitas e com quatro, seis e sete sementes perfeitas; são significativas, para o nível de 0,05, as diferenças, em relação ao ponto C, entre os frutos sem sementes perfeitas e com uma e três sementes perfeitas, e para o ponto D, entre o lote com uma e três sementes perfeitas e o lote com quatro, seis e sete sementes perfeitas; e não é significativa, a diferença, relativamente ao ponto que define a maior largura do fruto, entre os lotes sem sementes perfeitas e com uma e três sementes perfeitas.

Para a variedade *Triomphe de Jodoigne* calculámos também as equações de regressão, sob a forma $y = m\,x + b$, e as respectivas significâncias dos seus coeficientes angulares, para todos os frutos e em relação aos dois pontos considerados.

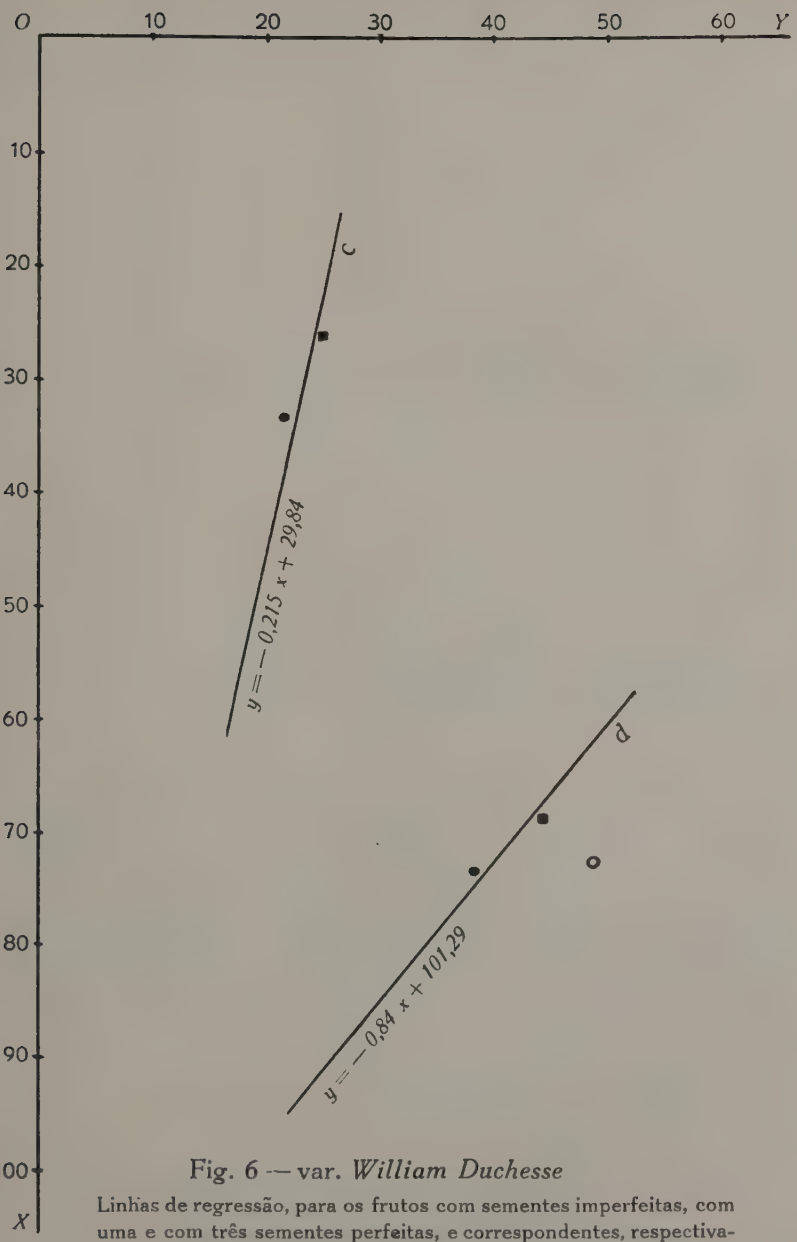


Fig. 6 — var. *William Duchesse*

Linhas de regressão, para os frutos com sementes imperfeitas, com uma e com três sementes perfeitas, e correspondentes, respectivamente, às diferentes posições dos pontos C e D.

o Ponto médio (D) do lote: sem sementes

● Pontos médios do lote: com uma semente perfeita

■ » » » » com sementes imperfeitas

Assim, para os 18 frutos e relativamente ao ponto C, obtivemos a equação

$$y = 0{,}034\,x + 22{,}26$$

com

$$s_m = 0{,}083$$

e

$$t = 0{,}4096$$

O valor de *t* encontrado não é significativo.

Relativamente ao ponto D, determinámos a equação

$$y = -0{,}210\,x + 58{,}95$$

com

$$s_m = 0{,}094$$

e

$$t = 2{,}2340$$

e em que o valor de *t* é significativo para o nível de 0,05.

Na Fig. 3, em relação aos dois eixos considerados, mostramos as posições das linhas de regressão, calculadas anteriormente, e a posição dos pontos médios dos três lotes referidos.

Em relação aos frutos do 2.º e 3.º lotes e ao fruto com três sementes perfeitas da variedade *William Duchesse*, calculámos também as equações de regressão e as respectivas significâncias dos seus coeficientes angulares. Não entrámos em linha de conta com os frutos do 1.º lote, porque em relação ao ponto C não era possível, e o ponto D, afastava-se tanto da linha definida pelos valores médios dos outros dois lotes que resolvemos considerá-lo independentemente. Os frutos de que dispomos não justificam uma análise mais completa.

As equações de regressão que obtivemos para os 15 frutos considerados são, respectivamente:

Para o ponto C,

$$y = -0{,}215\,x + 29{,}84$$

com

$$s_m = 0{,}056$$

e

$$t = 3{,}8393$$

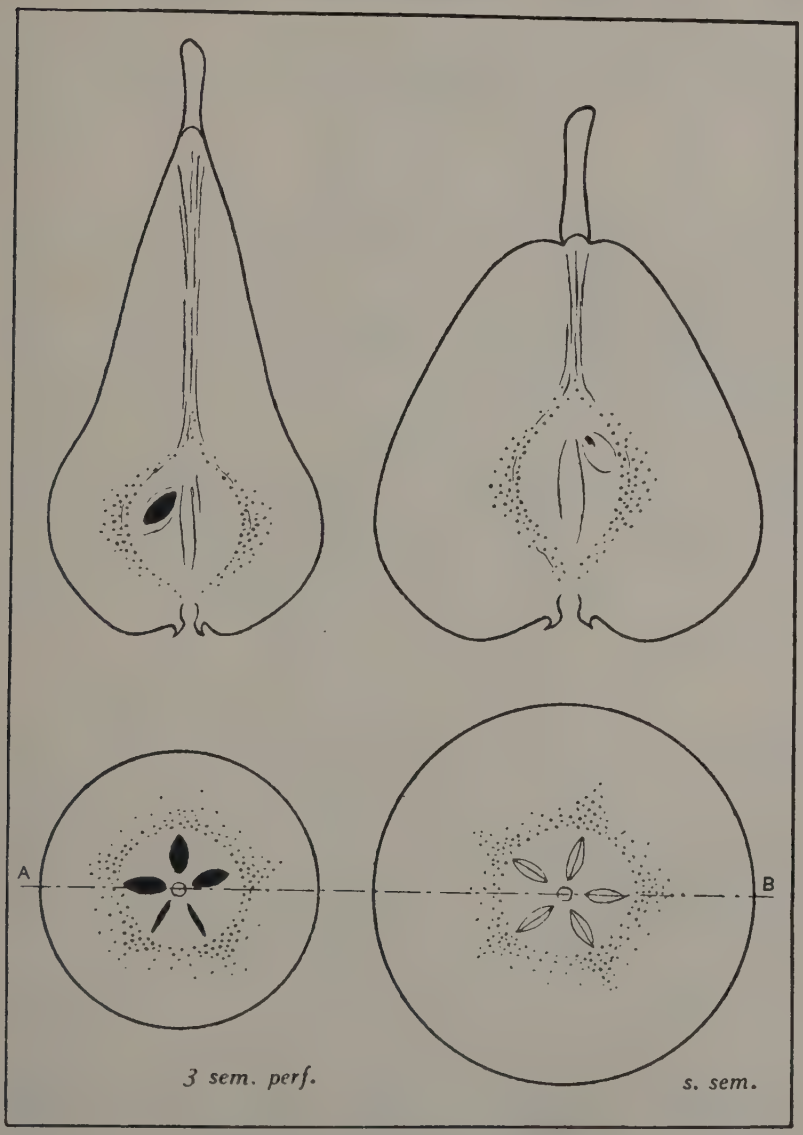


Fig. 7 — var. *William Duchesse*

Secções longitudinais, segundo A B, e transversais, respectivamente, do fruto com três sementes perfeitas e do «fruto médio» do lote sem sementes.

E, para o ponto D,

$$y = -0{,}840\,x + 101{,}29$$

com

$$s_m = 0{,}136$$

e

$$t = 6{,}1765$$

Os dois valores de *t* são altamente significativos.

Vemos assim que, para a variedade *William Duchesse*, tôdas as diferenças de médias consideradas e os valores dos dois coeficientes de regressão são altamente significativos.

QUADRO III

Características dos frutos	Em relação ao ponto C			Em relação ao ponto D		
	Diferença das médias	t	Sign.	Diferença das médias	t	Sign.
Var. *Triomphe de Jodoigne*						
Sem sem. perf.						
	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 3{,}743$	3,0883	s.	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 3{,}079$	2,1440	n. s.
1-3 » »						
	$\bar{X}_2 - \bar{X}_3 = 11{,}085$	6,9100	a. s.	$\bar{X}_2 - \bar{X}_3 = 4{,}266$	2,2619	s.
4-7 » »						
Var. *William Duchesse*						
Sem sementes						
	—	—	—	$\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2 = 6{,}016$	6,0402	a. s.
Sem. imperf.						
	$\bar{X}_3 - \bar{X}_2 = 7{,}680$	4,2384	a. s.	$\bar{X}_3 - \bar{X}_2 = 7{,}458$	5,7904	a. s.
1 sem. perf.						

Na Fig. 6, em relação aos dois eixos considerados, mostramos ao posições das rectas de regressão e as posições dos pontos médios, em relação ao ponto C dos dois lotes referidos, e relativamente ao ponto D, dos três lotes considerados.

Segundo as linhas de regressão, as diferenças das médias dos lotes que temos considerado são tôdas altamente significativas para a variedade *William Duchesse*. Para a *Triomphe de Jodoigne* não

são significativas as diferenças, também segundo as rectas de regressão e para os dois pontos considerados, C e D, entre os lotes de frutos sem sementes perfeitas e com uma e três sementes perfeitas.

Comparando êstes resultados com os que obtivemos (Quadro III) para as significâncias das diferenças segundo a linha que une os pontos médios, podemos inferir, em princípio — há necessidade de ulterior confirmação com maior número de frutos — que, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, as leis que regulam as modificações da forma nos frutos com sementes perfeitas, e conforme varia o número dessas sementes, não englobam as modificações verificadas entre os frutos sem sementes perfeitas e aquêles que possuem, pelo menos, uma semente perfeita. Devemos notar ainda, como de resto já referimos, que a forma dos frutos sem sementes está aparentemente relacionada com as dimensões atingidas pelo fruto, e que basta a formação de uma única semente perfeita para que o volume do fruto aumente consideràvelmente.

RESUMO E CONCLUSÕES

O estudo das relações entre a forma dos frutos e o número de sementes das Pereiras e das Maceiras é um problema de grande importância em muitas questões frutícolas, e de especial relêvo em Sistemática Pomológica, por se considerar a forma do fruto como elemento essencial na diagnose das diferentes variedades culturais.

Desde 1898 que a questão tem sido tratada por muitos investigadores, sem que se tenha chegado a uma conclusão definitiva. De resto, não sabemos de qualquer estudo especialmente delineado, para o esclarecimento dêsse assunto; pretendendo-se, por vezes, generalizar resultados parciais, obtidos com determinadas variedades.

Além disso, a insuficiência dos métodos empregados e o desconhecimento de muitas circunstâncias que interferem na forma e nas dimensões dos frutos, são responsáveis por erróneas interpretações e tornam impossível um perfeito esclarecimento.

O exacto conhecimento do fenómeno em estudo, só se pode atingir: empregando métodos de rigorosa apreciação; separando, tanto quanto possível, as diferentes causas que possam intervir

concomitantemente, ou determinando, os seus efeitos, por meio dos métodos estatísticos, quando êstes foram de emprêgo viável; com um estudo intensivo em relação a cada variedade, e extensivo, ao maior número de variedades possível, em idênticas condições de vegetação, e com estudos análogos, utilizando as mesmas variedades em diferentes localizações.

No presente trabalho empregámos o método por nós proposto para a caracterização da forma dos frutos (RODRIGUES, 1943) e procurámos relacionar a forma e as dimensões dos frutos com o número de sementes em cada fruto, nas Pereiras *Triomphe de Jodoigne* e *William Duchesse*.

A escôlha destas duas formas culturais obedeceu ao facto de se ter reconhecido, prèviamente, que, nessas variedades, o número de sementes actua de maneira oposta na forma e nas dimensões dos frutos.

Os frutos utilizados neste estudo, foram colhidos numa única árvore da variedade *Triomphe de Jodoigne*, de pequeno porte, armada em espaldeira, na berma de uma estrada; e em quatro árvores, da variedade *William Duchesse*, de grande porte, em terreno de várzea, na região de Alcobaça.

Só se aproveitaram os frutos sem escoriações, não atacados por insectos ou criptogâmicas, que se mantiveram livres de qualquer contacto durante todo o seu desenvolvimento e que fôssem tanto quanto possível simétricos em relação ao seu eixo.

Em relação ao material que ensaiámos, resultante de uma selecção extremamente rigorosa, o estudo realizado permite-nos concluir:

De uma maneira geral:

1.º — Que existe uma estreita relação entre as dimensões dos frutos e o número, e desenvolvimento, de sementes, tanto na variedade *Triomphe de Jodoigne*, como na variedade *William Duchesse*.

2.º — Que, em relação à variedade *Triomphe de Jodoigne*:

a) — Na ausência de sementes perfeitas os frutos são muito reduzidos em tamanho.

b) — Basta o desenvolvimento de uma semente perfeita para que a área da secção longitudinal do fruto aumente de cêrca de 50 %.

c) — Entre os frutos com uma semente e os frutos com três sementes perfeitas o aumento é, aproximadamente, de 15 %.

d) — Entre os frutos com três sementes perfeitas e os frutos com quatro, seis e sete sementes, as diferenças nas áreas das secções longitudinais não são significativas.

3.º — Que, pelo contrário, em relação à variedade *William Duchesse*:

a) — Os frutos de maior área seccional, e portanto, de maior volume, são aquêles que não possuem sementes.

b) — A área da secção longitudinal diminui para cêrca de 5/6 quando os frutos possuem sementes imperfeitas, e para cêrca de 4/6 quando, além das sementes imperfeitas, apresentam uma semente perfeita.

c) — A diferença entre a área seccional, média, referente aos frutos com uma semente perfeita e o valor determinado para o fruto com três sementes, não pode ter qualquer significado.

4.º — Que os frutos sem sementes, da variedade *William Duchesse*, possuem melhores qualidades organolépticas e, quando maduros, são mais sucosos do que aquêles que têm sementes perfeitas.

5.º — Que existe uma estreita relação entre a forma dos frutos e o número, e o desenvolvimento, das sementes, em relação às duas variedades.

6.º — Que tôdas as modificações da forma, nas duas variedades, se manifestam gradualmente, conforme varia o número e o desenvolvimento das sementes.

7.º — Que, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, a forma dos frutos sem sementes está aparentemente relacionada com as dimensões atingidas pelo fruto.

8.º — Que, em relação á mesma variedade, o colo do fruto diminui conforme aumenta o número de sementes, desaparecendo quási por completo no lote de frutos com 6-7 sementes perfeitas.

9.º — Que, pelo contrário, na variedade *William Duchesse*, o colo do fruto diminui conforme diminui o número de sementes

perfeitas, e o desenvolvimento de sementes imperfeitas. O colo torna-se imperceptível nos frutos sem sementes, quando êstes forem perfeitamente simétricos em relação a um eixo.

10.º — Que, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, a convexidade da curva do bôjo na parte inferior à maior largura do fruto, diminui com o aumento do número de sementes.

11.º — Que, na variedade *William Duchesse*, os frutos são tanto mais alongados quanto maior é o número e a definição das sementes.

Relativamente às projecções representadas nas figs. 1 e 4:

12.º — Que, nas duas variedades, tanto o diâmetro no plano de inserção do pedúnculo, como o diâmetro ao nível da inserção das sépalas, diminuem conforme aumenta o número de sementes.

13.º — Que o ponto que define a maior largura do fruto, desloca-se:

a) — Na variedade *Triomphe de Jodoigne*, para cima e ligeiramente para fora (comp. fig. 3), com o aumento do número de sementes do fruto.

b) — Nos frutos com sementes da variedade *William Duchesse*, para fora e para cima (comp. fig. 6), conforme diminui a definição das sementes.

14.º — Que, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, as curvas médias dos diversos lotes e as linhas horizontais que passam pelos pontos A e B do eixo do fruto, definem superfícies de área bastante próxima, que aumentam, contudo, ligeiramente, conforme aumenta o número de sementes perfeitas; na *William Duchesse*, as áreas definidas, por igual forma, diminuem bastante conforme as sementes apresentam maior definição.

Pela análise estatística:

15.º — Que, em relação aos diferentes lotes de frutos da variedade *William Duchesse* são altamente significativas as diferenças das médias encontradas, segundo as linhas que unem, entre si, dois a dois, os diversos pontos médios, para as posições dos pontos mais reentrantes do colo e para os pontos que definem a maior largura dos frutos.

16.º — Que, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, só não é significativa a diferença, em relação aos pontos que definem a maior largura dos frutos, entre os lotes sem sementes perfeitas e com uma e três sementes perfeitas.

17.º — Que, em relação a todos os frutos da variedade *Triomphe de Jodoigne*, para as diferentes posições do ponto de maior reentrância do colo do fruto, o valor do coeficiente de regressão não é significativo, e, relativamente ao ponto que define a maior largura do fruto, é significativo para o nível de 0,05.

18.º — Que, em relação aos frutos com sementes imperfeitas e com uma semente perfeita, e ao fruto com três sementes perfeitas, da variedade *William Duchesse*, os coeficientes de regressão, para as diferentes posições dos mesmos pontos, são todos altamente significativos.

19.º — Que, segundo as linhas de regressão, as diferenças das médias, dos lotes considerados, são tôdas altamente significativas para a variedade *William Duchesse*, e não são significativas entre os lotes de frutos sem sementes perfeitas e com uma e três sementes perfeitas, na variedade *Triomphe de Jodoigne*, para os dois pontos que temos considerado.

SUMMARY

The study of the relationships between shape of fruits and number of seeds is of paramount importance in systematic pomology as the shape of the fruit is of first importance as regards the diagnosis of different cultivated varieties.

Research started in 1898 has not reached definite conclusions; moreover the writer does not know any work specially designed to treat this subject; and sometimes attempts were made to generalize partial results drawn from some varieties.

Moreover the defective methods followed and the ignorance of certain circunstances which interfere with the shape and dimensions of fruits are made responsible for erroneous interpretations.

The exact knowledge of the subject can only be arrived at by following methods of exact estimation; finding out the causes which may interfere or ascertain their effects when possibly by the

statistic methods, through study for each variety, and covering as many varieties as possible grown under equal conditions of life and for the same varieties under different ecological conditions is indispensable.

In the present work it is attempted to correlate shape and dimensions of fruits with the number of their seeds in the pears *Triomphe de Jodoigne* and *William Duchesse*, following the same methods already proposed in an previous work (RODRIGUES, 1943) the caracterization of shape of fruits.

The two cultivated forms were chosen on account of the number of their seeds as they influentiated in an opposite way, as previously found, the shape and size of fruits.

The studied fruits were colleted from a dwarf tree of the variety *Triomphe de Jodoigne* growing at the side of a road; and from 4 standard trees of the variety *William Duchesse* in alluvial soils of Alcobaça country.

Only fruits without scars, free from insect or cryptogamic attacks, free from any contact during development and as much symmetric as possible relatively to their axis were used. A very careful selection of material was made.

The study leads us to conclude that in general:

1st — There exists a close relation between the size of fruits and the number and development of seeds in both varieties *Triomphe de Jodoigne* and *William Duchesse*.

2nd — As far as it concerns the variety *Triomphe de Jodoigne* it can be stated that.

a) In the absence of perfect seeds the fruits were very reduced in size.

b) The development of one perfect seed is enough to cause an increase in the longitudinal section of the fruit to about 50 %.

c) For fruits with one and 3 perfect seeds the difference in increase is about 15 %.

d) As regards fruits with 3 perfect seeds and fruits with 4, 6 and 7 seeds, the differences in areas of the longitudinal sections are not significant.

3rd — Regarding the variety *William Duchesse*.

a) The fruits of larger sectional area, and therefore of larger size, are seedless.

b) The area of the longitudinal section decreases to about

5/6 for fruits with imperfect seeds and to about 4/6 when, besides the imperfect seeds, there is a perfect one.

c) The difference between the mean sectional area, corresponding to fruits with a perfect seed, and the value obtained for the fruit with three seeds is not significant.

4th — For the *William Duchesse* variety, in comparison with those possessing perfect seeds, seedless fruits have better organoleptic qualities and when ripe are more juicy.

5th — For both varieties there is a close relationship between shape of fruits and the number and development of seeds.

6th — For both varieties the shape of fruits changes gradually with the number and development of seeds.

7th — For the variety *Triomphe de Jodoigne*, the shape of seedless fruits is apparently related to the size of fruits.

8th — In the same variety the neck of the fruit decrease with the increase in number of seeds, almost desappearing in fruits with 6-7 perfect seeds.

9th — On the other hand, for the variety *William Duchesse* the neck of the fruit decreases with the decrease in number and development of perfect seeds. The neck becomes almost unnoticeable in seedless fruits when these be truly symmetric relatively to an axis.

10th — In the variety *Triomphe de Jodoigne* the convexity of the curves of the body at the underside of the most width of the fruit decreases with the increase in the number of seeds.

11th — In the variety *William Duchesse* the fruits are as much elongate as their number of seeds increases.

As regards the projections shown in figs. 1 and 4:

12th — In both varieties both the diameters at the plane of insertion of the stem and of the insertion of the sepals decrease with the increase in number of seeds.

13th — That the point which marks the most width of fruit moves:

a) In the variety *Triomphe de Jodoigne* upwards and slightly outwards (see fig. 3) as the number of seeds in the fruit increases.

b) In fruits with seeds of the variety *William Duchesse* it moves outwards and upwards (fig. 6) as the seeds become less distinct.

14th — Whereas in the variety *Triomphe de Jodoigne*, the mean curves of the samples and the horizontal lines passing by the points

A and B of the fruit axis define sections of almost equal area, which, however increase slightly according to the number of perfect seeds; in the variety *William Duchesse* such areas decrease strongly as the seeds become more distinct.

Through statistical analysis:

15th — Relatively to different samples of fruits of the variety *William Duchesse* the differences between the average values calculated are highly significant, according to the lines which unite two successive mean points corresponding to points located both at most inwards positions of the neck and at most width of the fruit.

16th — In the variety *Triomphe de Jodoigne*, only the difference between the positions of the points which mark the most width of fruits in the samples without perfect seeds and with one and three perfect seeds is not significant.

17th — In all the fruits of the variety *Triomphe de Jodoigne* the value of the regression coefficient for the different positions of the most inwards point of the neck is not significant to the point which defines the most width of the fruit at the level 0.05.

18th — In the variety *William Duchesse*, the regression coefficients are very highly significant for the different position of the same points as regards fruits with imperfect seeds, and fruits with one and three perfect seeds.

19th — According to the line of regression, the differences of the means of the samples taken are highly significant in the variety *William Duchesse*, whereas in the variety *Triomphe de Jodoigne*, for the above considered points, they are not for the samples of seedless fruits and for fruits with one and three perfect seeds.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos colegas e amigos: Professores J. VIEIRA NATIVIDADE, PEDRO VARENNES DE MENDONÇA e FERNANDO DE ABREU CARVALHO ARAÚJO queremos mostrar o nosso maior reconhecimento. Ao primeiro, pelo interêsse com que acompanhou êste nosso trabalho; aos segundos, pelas indicações que nos forneceram. Não podemos também esquecer o auxílio prestado pelo nosso amigo, e colega, ALEXANDRE JOSÉ DUARTE. A todos, os nossos melhores agradecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. J. DE

1945 Formas leucocarpas de Oliveira *Olea europaea* L. *Bol. Soc. Brot. 2.ª série* **19**: 617-634.

BUGINI, F.

1938 Partenocarpia e apogamia nelle piante arboree da frutto. *Riv. Frutt.* **2** (3): 183-200.

CHITTENDEN, F. J.

1927 Sterility in fruits: summary of twenty years of study at the Royal Horticultural Society's Gardens. *Mem. Hort. Soc. New York* **3**: 79-85.

CRANE, M. B.

1920 The raising of fruit trees from seed. *Journ. Pomol.* **1** (4): 210-216.

DEGMAN, E. S. and E. C. AUCHTER

1934 Metaxenia studies with apples. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **32**: 213-220.

DORSEY, M. J.

1929 The relation between embryo-sac development and the set of fruit in the apple. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **26**: 56-61.

EINSET, O.

1930 Cross-unfruitfulness in the apple. *New York St. Agr. Exp. Sta. Bull.* 159: 3-24.

EWERT, R.

1906 Blütenbiologie und Tragbarkeit unserer Obstbäume. *Landw. Jahrb.* **35**: 259-287.

FLORIN, R.

1926 Sambandet mellan pollinering och fruktsättning hos frukträdssorter. Sep. da *Sjette Svenska Lantbruksveckans Handlingar:* 118-156.

1927 Pollen production and incompatibilities in apples and pears. *Mem. Hort. Soc. New York* **3**: 87-118.

GARDNER, V. R., F. C. BRADFORD and H. D. HOOKER, JR.

1922 e 1939 *The fundamentals of fruit production.* McGraw-Hill Book Company Inc.. New York and London.

HEINICKE, A. J.

1917 Factors influencing the abscission of flowers and partially developed fruits of the apple *(Pyrus Malus* L.). *Cornell Un. Agr. Exp. Sta. Bull.* 393: 41-114.

KOBEL, F.

1926 Ursachen und Folgen der teilweisen Pollensterilität verschiedener Apfel-und Birnsorten. *Landw. Jahrb. Schweiz,* **40**: 441-462.

LATIMER, L. P.

1930 Pollination studies with the McIntosh apple in New Hampshire. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **27**: 386-396.

1931 Further observations on factors affecting fruit setting of the McIntosh apple in New Hampshire. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **28**: 87-92.

1936 Self- and cross-pollination in the McIntosh apple and some of its hybrids. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **34**: 19-21.

LATIMER, L. P.

1936*a* The effect of reducing the number of functioning stigmas on fruit-setting and characteristics of the McIntosh apple. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **34**: 22-25.

LATIMER, L. P. and C. O. RAWLINGS

1937 The occurrence of seedless apples as a result of frost. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **35**: 111-115.

LEWIS, C. I. and C. C. VINCENT

1909 Pollination of the apple. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.* 104: 3-40.

LEWIS, D.

1942 Parthenocarpy induced by frost in pears. *Journ. Pom. Hort. Sc.* **20** (1-2): 40-41.

LIMA, J. J. DA COSTA

1926 Método de caracterização das variedades de maçãs portuguesas ou tidas como tais. *Tese III ao 2.º Cong. Nac. de Pom. (Alcobaça—1926):* 1-106. Ministério da Agricultura. Lisboa.

LUCE, W. A. and O. M. MORRIS

1928 Pollination of deciduous fruits. *Washington Agric. Exp. Sta. Bull.* 223: 4-22.

MÜLLER-THURGAU, H.

1898 Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. *Landw. Jahrb. Schweiz,* **12**: 135-205.

MARSHALL, R. E., S. JOHNSTON, H. D. HOOTMAN and H. M. WELLS

1929 The pollination of orchard fruits in Michigan. *Michigan Agr. Exp. Sta. Sp. Bull.* 188: 3-38.

MURNEEK, A. E.

1930 Fruit pollination. *Missouri Agr. Exp. Sta. Bull.* 283: 3-12.

1932 Apple pollination. An evaluation of methods and pollenizers. *Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull.* 175: 3-31.

1937 Pollination and fruit setting. *Missouri Agr. Exp. Sta. Bull.* 379: 2-28.

MURNEEK, A. E., W. W. YOCUM and E. N. MC CUBBIN

1930 Apple pollination investigations. *Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull.* 138: 3-36.

MURNEEK, A. E. and G. C. SCHOWENGERDT

1935 A study of the relation of size of apples to number of seeds and weight of spur leaves. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **33**: 4-6.

NATIVIDADE, J. V.

1926 Método de caracterização das variedades de peras portuguesas ou tidas como tais. *Tese IV ao 2.º Cong. Nac. Pom. (Alcobaça — 1926):* 1-68. Ministério da Agricultura. Lisboa.

1932 *A improdutividade em pomologia. Estudo fisiológico e citológico.* Edição do autor. Oficina de José de Oliveira Júnior. Alcobaça.

NEBEL, B. R.

1930 Xenia and metaxenia in apples. *New York St. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 170: 3-16.

1932 Metaxenia and xenia in apples. *Proc. Sixth Int. Cong. of Genetics* **2**: 140.

NEBEL, B. R. and IRIS J. TRUMP
1932 Xenia and metaxenia in apples. II. *Proc. Nat. Ac. Sc* **18** (5): 356-359.
RIABOV, J. N.
1930 Pollination and fruiting of fruit trees. Survey of the literature. *Journ. Gov. Bot. Garden, Yalta* **14**: 1-259.
RODRIGUES, A.
1943 Filometria e carpometria nas Pomóideas e Prunóideas. Generalização à Pomologia Sistemática de um método de determinação da forma. *Agron. Lusit.* **5** (3): 251-277.
SAX, K.
1921 Studies in orchard management. II. Factors influencing fruit development of the apple. *Maine Agr. Exp. Sta. Bull.* 298: 53-84.
TUFTS, W. P. and GUY L. PHILP
1925 Pear pollination. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bull.* 373: 3-36.
TUFTS, W. P. and C. J. HANSEN
1931 Variations in shape of Bartlett pears. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **28**: 627-633.
1933 Xenia and metaxenia in the Bartlett pear. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **30**: 134-139.
TUKEY, H. B. and J. ORAN YOUNG
1942 Gross morphology and histology of developing fruit of the apple. *Bot. Gaz.* **104**: 3-25.
WELLINGTON, R., A. B. STOUT, O. EINSET and L. M. VAN ALSTYNE
1929 Pollination of fruit trees. *New York St. Agric. Exp. Sta. Bull.* 577: 3-54.
WHIPPLE, O. B.
1912 Winter injury to the fruit buds of the apple and the pear. *Montana Agric. Exp. Sta. Bull.* 91: 43-45.
WHITE, D. G.
1937 The size of apples in relation to their location on the tree. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **35**: 132-134.
WICKS, W. H.
1918 The effect of cross-pollination on size, color, shape, and quality of the apple. *Arkansas Agric. Exp. St. Tec. Bull.* 143.
YOUNG, W. J.
1914 A study of variation in the apple. *Amer. Nat.* **48**: 595-634.

OS ESTUDOS DE FILOMETRIA E DE CARPOMETRIA NA CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS DE INTERÊSSE FLORESTAL OU FRUTÍFERO

DETERMINAÇÃO DA FORMA DOS FRUTOS DAS *CORILÁCEAS* E DAS *CASTANÁCEAS* E DOS CAROÇOS DAS DRUPAS (GÉN. *PRUNUS, JUGLANS* E *OLEA*)

POR *ACÚRCIO RODRIGUES*
(Estação Agronómica Nacional)

O método de determinação da forma das fôlhas por nós apresentado para a caracterização das espécies e híbridos do género *Vitis* (RODRIGUES, 1938 e 1939), e que posteriormente generalizámos, com as necessárias modificações, às fôlhas e aos frutos das pomóideas e das prunóideas (RODRIGUES, 1943), pode tornar-se extensivo a muito maior número de plantas de elevado interêsse cultural.

Assim, em relação às fôlhas, ocorrem-nos, entre outros, os géneros: *Citrus, Salix, Populus, Betula, Alnus, Morus, Olea, Castanea, Quercus, Corylus, Laurus*, etc., de fôlhas peninervadas, e por conseqüência, comparáveis às fôlhas das pomóideas ou das prunóideas, ainda que em alguns dêles, por vezes, possam ser lobadas ou mesmo fendidas; e os géneros: *Ficus, Ribes, Platanus, Acer*, etc., de fôlhas ordinàriamente palminervadas ou trinervadas, e portanto, de forma comparável àquela das fôlhas da videira.

Também, para o caso das plantas de fôlhas compostas, o mesmo processo pode ser utilizado aplicando-o, singularmente, aos diferentes folíolos, e ao conjunto dêstes, como se se tratasse de uma fôlha fendida ou partida.

Na caracterização da forma das pétalas podemos usar o mesmo método, tal como estamos fazendo às flores das diferentes variedades de *Prunus Persica* (L.) Stokes, no estudo filogenético que temos em curso.

Da mesma forma, os métodos descritos para os frutos das pomóideas e das prunóideas (RODRIGUES, 1943) podem tornar-se

Recebido para publicação em 4 de Julho de 1945.

extensivos a muitos outros frutos, como aos dos géneros: *Vitis, Citrus, Olea, Solanum, Fragaria, Morus, Ficus, Anona, Diospyros, Persea, Psidium, Ananas,* etc..

No presente trabalho, referimos as condições de comparibilidade dos frutos dos géneros *Quercus, Corylus* e *Castanea,* e mostramos, com adopção dos mesmos princípios, a maneira de determinar, rigorosamente, as formas dêstes frutos e, por analogia, ponto afinal donde partimos, a forma dos caroços das drupas.

VALOR TAXONÓMICO DOS CARACTERES ESTUDADOS

Pertencem ao género *Quercus* algumas das espécies de maior interêsse florestal no nosso País, por conseqüência, a caracterização dos diversos grupos de plantas dêste género, reveste, para nós, o maior interêsse. Trabalho particularmente difícil pela origem híbrida de grande número de plantas, mas que é fundamental no dia em que a reconstituïção dos nossos montados e carvalhais seja feita a partir de *clones,* convenientemente caracterizados, e estudados, em relação à sua adaptabilidade aos diversos solos, e regiões, e ao valor da produção.

Relativamente ao Castanheiro, e ao delinear o plano para a reconstituïção dos soutos portugueses, de cujo Centro de Estudos não fazemos parte, refere NATIVIDADE (1945, pág. 11) entre «algumas questões essenciais, ou mais momentosas»: o «estudo das variedades culturais de *Castanea sativa,* do ponto de vista frutícola e caracterização e divulgação dos *clones* mais vantajosos» e ainda, pág. 12, o «desenvolvimento de um plano de investigações sôbre a biologia do castanheiro, compreendendo estudos morfológicos, fisiológicos, genéticos, filogenéticos», etc..

Tanto no género *Quercus,* como no género *Castanea,* a forma e dimensões das fôlhas, das cúpulas e das glandes são elementos correntemente utilizados na distinção e caracterização das diferentes formas culturais ou silvestres. Ainda que, em relação ao género *Castanea,* CAMUS (1929), seja de opinião que os caracteres mais importantes e estáveis são os da cúpula e do fruto, na pág. 15, diz que, nas espécies cultivadas, a forma e as dimensões do fruto, a presença ou ausência de tomento sôbre o pericarpo e o número de fendas da cúpula, variam bastante na mesma espécie, sobretudo

nas espécies *C. sativa* e *C. crenata*; e em relação ao género *Quercus* (CAMUS, 1936-39, pág. 39), diz que a forma e as dimensões do fruto, estáveis em muitos grupos, variam na mesma espécie, sobretudo nas secções *Lepidobalanus* e *Cerris* (*Q. Suber, Ilex, coccifera*, etc.).

Também, NATIVIDADE (1934) mostra, pág. 114 e seguintes, o intenso polimorfismo, no que respeita às fôlhas e aos frutos, da espécie *Q. Suber* L., que atribui, pág. 116, à sua «complexa composição genética» e «alogamia preponderante, que agrava e perpetua a heterozigocidade», terminando por afirmar, pág. 121: «Tem-se a impressão de que todos os caracteres anteriormente mencionados variam desordenadamente, e só um longo estudo estatístico poderá demonstrar até que ponto estão correlacionados.».

Devemos acrescentar porém, que, nos dois géneros, é nas espécies cultivadas que o polimorfismo dos frutos, e das fôlhas, mais se acentua, donde, ocorre preguntar, até que ponto os tratamentos, ou más práticas, culturais influenciam êsse polimorfismo. De facto, sofrem os castanheiros, por vezes, os cortes mais violentos, e os sobreiros, além de cortes violentos, sofrem periòdicamente a operação de descortiçamento. Uns e outros, vegetam freqüentemente em consociação com outras plantas, donde podem aproveitar alguma adubação ou sofrer o dilaceramento de raízes. De tudo isto, é natural que resultem diferentes condições para o desenvolvimento das fôlhas e dos frutos, e por conseqüência, diversas formas, e tamanhos, para ambos.

Impõe-se portanto, em primeiro lugar, um estudo bastante completo do polimorfismo, com material seleccionado (o mais criteriosamente possível), aplicando métodos de rigorosa apreciação — digamos de passagem, até agora nunca empregados — e procurando relacionar êsse fenómeno com o diferente vigor vegetativo, com as condições mesológicas, com a posição dos ramos na árvore, e das fôlhas e dos frutos no ramo, etc..

A Aveleira, é entre as árvores de fruto a menos divulgada no nosso país; ainda que distribuída por todo o Continente, só no distrito de Viseu apresenta alguma importância. Mas, porque é uma árvore de relativa rusticidade, de fruto valioso, de rápido crescimento e grande longevidade, importa uma maior difusão, sobretudo das variedades mais apreciadas e produtivas, e portanto, torna-se necessário uma boa caracterização das diferentes variedades no aspecto botânico e nos aspectos cultural e comercial.

Falta-nos ùnicamente referir a importância dos caroços das drupas na diagnose das diferentes formas culturais das *Prunóideas*, *Juglandáceas* e da *Olea europaea* L., porque é desnecessário pôr em relêvo a importância dessas plantas na Economia Nacional. Entre elas, encontram-se a Oliveira, a Amendoeira, o Pessegueiro e a Ameixeira, etc..

No nosso já citado trabalho (RODRIGUES, 1943, pág. 268), referimos a aplicação às drupas, e aos seus caroços, dos métodos por nós propostos para a caracterização da forma.

DAVIS (1942, pág. 146) escreve, em relação aos pessegueiros: «Fresh weight of the fruit is probably a summation of the growth of the fruit and might, therefore, serve as a reference variable, although it could be reasoned that certain changes such as that in specific gravity could occur without any change in the diameter.». Devemos objectar que, dada a natureza relativamente frouxa dos tecidos da polpa, sobretudo no período de maturação dos frutos, as diferenças de pêso específico, especialmente nos frutos de grande volume, podem influenciar, ainda que em grau bastante reduzido, diversamente, a forma do fruto, conforme a sua posição na árvore. O que essas diferenças não influenciam, de certo, é a forma do caroço, porque conforme TUKEY & ORAN YOUNG (1939, pág. 746), «The cells of the stony pericarp increase in number during the pre-bloom stage and the first few days of stage I, and enlarge during the latter part of stage I. Cell walls become progressively thicker, and by the end of the period the maximum number and size of cells is attained. During stage II the walls thicken and harden greatly. During stage III there is slight increase in hardness and brittleness.». HARROLD (1935, pág. 510) escreve: «During the second period of growth, hardening of the inner wall of the pericarp takes place, forming the «pit».».

Isto é, o caroço das drupas, por se ter constituído, e endurecido, bastante cedo, em relação ao desenvolvimento dos tecidos da polpa, é o elemento do fruto que primeiramente se furta às acções externas que podem ter influência sôbre a forma do fruto, como a acção da gravidade, diferenças de iluminação, etc., e por conseqüência, o elemento de mais segura comparação quando procuramos caracterizar as diferentes formas culturais.

Não queremos, de forma alguma, negar o valor da forma do fruto na distinção das variedades culturais, tanto mais, que podem

dois frutos, muito diferentes na forma, possuir caroços bastante análogos; o que queremos vincar, é a maior valia dêstes, como elemento comparativo, na generalidade dos casos.

Nos frutos de *Juglans regia* L. e de *Prunus communis* (L.) Fritsch, o pericarpo fende, quando maduro, para a queda do caroço, e só êste tem sido tomado como têrmo de comparação. Assim, em relação à Nogueira, TAMARO (1920, pág. 853 e 855) e SPENSE (1924, Est. I e II) mostram a grande diversidade de formas das *nozes;* e em relação à Amendoeira, WOOD (1937, pág. 26 e 27) apresenta, nas figs. 6 e 7, as mais variadas formas de *amêndoas.*

Alguns parâmetros de curvas definidas nos caroços dos frutos de *Olea europaea* L. serviram para ALMEIDA (1945) distinguir várias formas leucocarpas.

ESCOLHA, SELECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

Não vamos, evidentemente, repetir aqui o que já dissemos, em vários escritos, sôbre os cuidados a dispensar na selecção do material que deve ser sujeito a estudo, tão sòmente, queremos vincar que, se para as fôlhas, a escolha do material é o ponto fundamental para uma boa utilização de qualquer método, para os frutos, e muito especialmente, para aquêles que ora nos interessam, a sua escolha e selecção é, indubitàvelmente, o problema mais importante (1).

Qualquer dos frutos, agora considerados, aparece envolvido por um invólucro, a cúpula, e portanto tôdas as acções que tenham influência na má conformação dêsse invólucro afectam o desenvolvimento normal do fruto. Além disso, se nos Carvalhos e na Aveleira, um único fruto é, normalmente, envolvido pela cúpula, nos Castanheiros, já assim não sucede, os próprios frutos, conforme o

(1) A êste propósito, e em refôrço das nossas considerações sôbre a importância duma boa selecção, ainda podemos referir que, do material reünido em dois anos, 1944 e 1945, para o estudo das mais importantes variedades portuguesas de Castanheiro, gentilmente pôsto à nossa disposição pelo Eng.º Silvicultor Jorge Brito dos Santos, e computado em algumas centenas de frutos, só uma meia dúzia reünia as condições de comparabilidade requeridas, e mesmo êstes inaproveitáveis, por não estarem acompanhadas dos *ouriços* em que se tinham desenvolvido, condição que, como demonstramos, é fundamental.

seu número e posição, dentro da cúpula, têm marcada influência uns sôbre os outros. Assim, em relação a esta árvore, aparece a primeira restrição:

Não podemos comparar, indistintamente, os frutos provenientes de *ouriços* com um, dois, três ou mais frutos.

E também, um primeiro cuidado:

Conservar os frutos nos *ouriços* até à sua completa escolha. Porque, como adiante referimos, não basta comparar, frutos de *ouriços* com igual número de frutos e que estejam, nos *ouriços*, em posições equivalentes; outros requesitos são necessários para que sejam comparáveis.

LANGDON (1939), no seu estudo sôbre a anatomia, e ontogenia, das flores e dos frutos das Fagáceas e Juglandáceas, apresenta na pág. 304, fig. 10, a secção transversal de um fruto de *Quercus rubra*, dentro da cúpula, nas primeiras fases do seu desenvolvimento. Nessa microssecção vê-se, com nitidez, o arranjo e disposição dos tecidos vasculares da cúpula e do eixo floral. Êstes últimos, exceptuando os feixes vasculares dos três carpelos, distribuem-se circularmente numa disposição subtriangular.

Como no género *Quercus*, regra geral, um único óvulo se transforma em semente, o fruto maduro é unilocular e o seu pericarpo envolve simplesmente uma grande amêndoa. Por isso, a disposição subtriangular dos feixes vasculares do eixo floral vai tomando a forma de uma circunferência, que é perfeita, quando o fruto tem um eixo de simetria, coincidente com o eixo do fruto.

Na Est. I, Fig. 1, mostramos a fotografia da cicatriz basilar de abscisão, circular, de um fruto de *Q. rubra*, onde perfeitamente se notam os orifícios de entrada dos feixes vasculares do pericarpo, dispostos numa circunferência.

A maior ou menor convexidade da cicatriz basilar também deve ser determinada por constituir uma característica a considerar.

No género *Castanea*, as cúpulas, também simétricas (CAMUS, 1936-39, pág. 5), envolvem, de início, 7 flores e por fim, um, dois, três ou mais frutos. Por êsse facto, as cicatrizes basilares, de abscisão dos diversos frutos são diferentes, conforme êstes se encontram isolados, pertencem a cúpulas com dois frutos, ou estão em grupos de três; ainda que, freqüentemente, nem todos atinjam completo desenvolvimento. No último caso, as cicatrizes

das bases dos dois frutos laterais, quando completamente desenvolvidos, devem, em rigor, ter a mesma forma, sempre bastante diferente da forma da cicatriz basilar do fruto central.

Referindo-se ao género *Quercus*, CAMUS (1936-39, pág. 39) escreve: «Comme dans les genres *Castanea* et *Castanopsis*, la forme de la cicatrice, indiquant la partie basilaire du gland soudée à la cupule, est assez fixe.» Característica aproveitada por PASSERINI (1908), na sistemática das variedades de Castanheiro, conforme a citação de VIGIANI (1943), que diz na pág. 27: «...Carlo Passerini basò la classificazione sui cotiledoni, sull'ilo e la membrana interna...».

CAMUS (1929, pág. 15) informa, a respeito da cicatriz basilar dos frutos do género *Castanea* que o tamanho da cicatriz varia um pouco, mas permite mesmo reconhecer certas espécies, como a *C. crenata*, por exemplo, e na pág. 260, em relação ao género *Castanopsis*, que a forma do fruto, a natureza do pericarpo, a sua côr, o tamanho e a forma da cicatriz, são excelentes caracteres, muito estáveis na mesma espécie, e bastante variáveis duma espécie para outra.

Observando a cicatriz basilar, de um fruto de castanheiro, verificamos que ela é bem delimitada, de côr mais clara e menos brilhante do que a epiderme do fruto e podemos notar, na região central, a existência de uma figura estelar, ainda mais clara e de superfície, também, mais rugosa. Os vértices dessa figura, normalmente em número de 12, nos frutos dispostos lateralmente na cúpula, correspondem, como vimos pelo estudo histológico, à rotura dos tecidos vasculares, mais externos, do pericarpo do fruto.

O vértice correspondente à nervura mediana da face convexa do fruto e os dois vértices em correspondência, aproximada, de um e outro lado, com os bordos dos dois cotilédones, separados entre si, respectivamente, por outros três vértices, dividem o contôrno da cicatriz basilar em três sectores: um, correspondente à face plana do fruto, e dois, pròximamente iguais, correspondentes à face convexa.

Éstes sectores estão, por vezes, bastante marcados no próprio fruto (Est. II), pelo tomento que a epiderme apresenta sôbre as três nervuras, junto do vértice do fruto, ou mesmo em todo o fruto.

Na face plana do fruto existe também uma nervura mediana, correspondente ao vértice da figura estelar da base do fruto,

mediano também, e situado entre os vértices correspondentes aos bordos dos dois cotilédones.

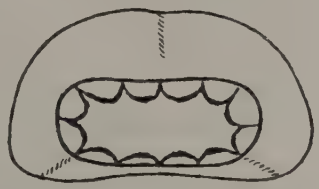
Por esta forma, podemos definir, no fruto, um elemento de simetria, isto é, um plano que divide em duas partes absolutamente iguais, os frutos susceptíveis de comparabilidade. Mesmo nos frutos com duas amêndoas, facto que deve ser apontado, verificámos a existência dêsse plano de simetria.

Mas, não é só a forma, e dimensões, da cicatriz basilar que pode ser tomada em consideração na distinção das diferentes formas culturais; mais característica ainda, é a forma e disposição dos diferentes vértices da figura estelar existente nessa placa. Assim, na Fig. 1, mostramos os esquemas das cicatrizes basilares de três frutos, de volume pròximamente igual, nos quais se vê a nítida distinção de dimensões e forma da cicatriz da base do fruto, e na forma, e disposição dos vértices, da figura estelar, nas três placas representadas e correspondentes a três *formas* de Castanheiro. As figuras que apresentamos são mais convincentes do que qualquer descrição que possamos fazer.

Ainda, a propósito dos tecidos vasculares do pericarpo, devemos referir que CAMUS, na fig. 37 (Est. II) do Atlas apenso ao seu trabalho de 1929, e na qual apresenta o esquema de uma secção transversal do pericarpo dum fruto de Castanheiro, se limita a indicar a existência da epiderme externa, de uma hipoderme, com 120-160 μ, de um tecido parenquimatoso, subjacente, com maclas, e de uma epiderme interna, não fazendo referência a quaisquer tecidos vasculares. Também, no texto dêsse trabalho (CAMUS, 1929, pág. 30), diz simplesmente que «L'épiderme du péricarpe mûr est sillonné d'épaississements internes.». Mas, na fig. 23 (Est. III) do Atlas referente ao seu trabalho sôbre o género *Quercus* (CAMUS, 1936-39), apresenta o esquema de uma secção transversal do pericarpo de *Q. Banisteri*, no qual mostra a existência de um epiderme externa, de uma camada lenhosa subjacente, e de tecido parenquimatoso, com feixes liberinos e lenhosos, seguido de uma epiderme interna; referindo na legenda correspondente, pág. 58 (Vol. I), que os vasos lenhosos estão mais ou menos disseminados no líber; e, na fig. 25 (Est. III), o esquema de uma secção transversal do pericarpo de *Q. libani*, em cujos tecidos parenquimatosos inclui, ainda, algumas células esclerenquimatosas.

PICCIOLI (1922), mostra na pág. 37, fig. 33, o esquema de uma secção transversal de um fruto de Castanheiro e, nas págs. 36-38, diz que «...la castagna appare all'esame microscopico così constituita: Dalla *buccia*, con epidermide esterna sottile, alla quale seguono due a cinque strati di cellule giallo chiare, appiattite transversalmente, che a mano a mano divengono più corte fino ad essere isodiametriche; vengono poi molte cellule appiattite in senso contrario alle prime e a parete grossa. Da queste sporgono verso l'interno i peli foltissimi, lunghi, unicellulari.».

Rebordona (Vinhais)



Enxerta redonda (Parâmio)

Brava (Rossas)

Fig. 1 — Cicatrizes basilares dos frutos de três *formas* culturais de *Castanea sativa* Mill. *(Tamanho natural)*

Nós verificámos, pelas secções microtómicas dos tecidos da casca do fruto do castanheiro (1), que à sua epiderme externa, constituída por uma única assentada de células, se seguem duas a cinco assentadas de células, como aquelas representadas por PICCIOLI, constituindo uma faixa de bordos sensìvelmente paralelos, e, subjacente a esta faixa, uma outra, de células com paredes grossas, dispostas em sentido contrário às células da faixa anterior, e que apresenta de quando em quando maior largura, pela inclusão, entre o tecido celular, de feixes vasculares. Nessas regiões, que formam convexidade para a parte interna, as paredes das células apresentam-se ainda mais engrossadas, e em tôda a faixa, notámos também, bastante dispersas, algumas células esclerenquimatosas.

(1) O estudo anatómico completo, relacionado com a diagnose das variedades portuguesas de Castanheiro e acompanhado da conveniente documentação microfotográfica, será publicado noutra oportunidade.

Interiormente, existe ainda outra faixa, constituída por células parenquimatosas de paredes finas, com reentrâncias compensando as convexidades da faixa anteriormente referida, e limitada na parte interna por uma epiderme com pêlos finos, compridos e unicelulares. Esta epiderme é interrompida, de espaço a espaço, por ligações com a película que envolve a amêndoa do fruto.

Pelo que relatamos, verifica-se que os tecidos representados por PICCIOLI (1922, pág. 37, fig. 33), pela letra *p* não correspondem à película da amêndoa, mas pertencem ainda aos tecidos da casca. De resto, cortando transversalmente a casca de um fruto, verificamos o paralelismo da face externa, brilhante, com a face interna, revestida de pêlos, o que não aconteceria se os tecidos da casca fôssem, simplesmente, aquêles indicados por PICCIOLI.

Em relação às estrias longitudinais do pericarpo, correspondentes, como observámos, aos seus feixes vasculares, diz CAMUS (1936-39, pág. 39) que, no género *Quercus*, a sua presença, como por exemplo nas espécies *Q. palustris*, *Q. ellipsoidalis* e *Q. Robur*, ou a sua ausência, é uma característica muito estável. No género *Castanea*, verificámos que o número, coloração e relêvo dessas estrias, são, também, características muito estáveis.

CAMUS, na mesma página, refere ainda que «Les stries disparaissant par la dessiccation, ce caractère ne peut être utile pour la distinction des espèces que sur les échantillons frais.». Como no Castanheiro, a selecção dos frutos deve ser feita em face do número de frutos, bem desenvolvidos ou chochos, existentes no ouriço, e da sua posição relativa dentro dêste, as castanhas têm que ser seleccionadas antes da queda natural. Porém, se os ouriços forem colhidos antes do amadurecimento completo dos frutos, êstes enegrecem bastante e a diferença de côr, entre as estrias longitudinais do fruto e a parte restante do epicarpo, não pode ser convenientemente observada. Por êsse facto, os frutos devem ser colhidos completamente maduros, mas ainda dentro dos ouriços.

A cicatriz basilar do fruto disposto centralmente, nos ouriços com três castanhas, ou dos frutos isolados na cúpula, bem assim, a placa basilar dos frutos de *Corylus Avellana* (Est. I - Fig. 2), tem uma forma subquadrangular, por isso, os frutos perfeitos admitem dois planos de simetria, longitudinais e perpendiculares: um dêles, passando pelo vértice, divide ao meio as duas faces maiores do

fruto; o outro, passando também pelo vértice do fruto, divide ao meio as duas faces laterais. A intercepção dêstes dois planos com a placa basilar divide a superfície desta em quatro sectores perfeitamente iguais (1).

As condições de comparabilidade dos frutos das prunóideas foram já referidas em trabalho anterior (RODRIGUES, 1943). Em relação aos caroços dêsses frutos, aplicam-se as mesmas considerações, que podem ser sintetizadas da seguinte forma: os caroços devem admitir um plano de simetria passando pela sutura do caroço, entre os dois feixes ventrais, pelo feixe vascular da semente e pelo feixe dorsal do carpelo.

No género *Juglans*, as flores femininas têm um ovário ínfero, formado pela aderência de dois carpelos abertos, unilocular e uniovulado. Quando da germinação da semente, o caroço abre segundo uma linha pré-formada, correspondente aos feixes dorsais dos carpelos e perpendicular ao plano de sutura dêstes.

Portanto, os caroços perfeitos serão aquêles que admitem um plano de simetria (Est. III) que coincida com o plano correspondente aos feixes dorsais do carpelo. Neste caso, os sulcos, no caroço, correspondentes aos feixes laterais (LANGDON, 1939, pág. 321, fig. 64), bem evidentes na fotografia da base do caroço representado na Est. III, devem estar num plano perpendicular ao plano de simetria anteriormente referido.

SPENCE (1926, pág. 240) diz, referindo-se às nozes das plantas do género *Juglans:* «The nuts should be reasonably uniform in shape and not contain many which are distorted or malformed.».

Na *Olea europaea* L., os caroços dos seus frutos, e os próprios frutos, são normalmente assimétricos (ALMEIDA, 1940 e 1945), por

(1) Segundo nos informou o nosso colega, e amigo, D. Francisco de Bourbon, em algumas regiões nortenhas, só utilizam, nas sementeiras de Castanheiros, os frutos dispostos centralmente nos ouriços, com o fim, dizem, de obterem árvores bem conformadas.

De facto, nesses frutos, os dois cotilédones têm dimensões bastante próximas, ao contrário do que acontece nos frutos laterais; e as plantas novas, provenientes de frutos dispostos lateralmente, apresentam, sempre, muito maior desenvolvimento no lado correspondente ao maior cotilédone, como tivemos ocasião de verificar nas sementeiras realizadas nas Matas Nacionais do Vimeiro.

É um assunto que merece ser convenientemente investigado, e ao qual contamos prestar a nossa atenção.

isso, serão considerados separadamente. Porém, devemos desde já referir, que em virtude das linhas correspondentes aos feixes dorsais do carpelo, numa mesma variedade, poderem ser planas ou mais ou menos torsas, eliminaremos, em princípio, todos os caroços em que se verifique torsão dessas linhas.

Nos caroços dos pêssegos [*Prunus Persica* (L.) Stokes], por exemplo, pode interessar também a sua *escultura característica* (MEADER & BLAKE, 1939). Esta, pode ser fàcilmente representada (Fig. 2) pintando os caroços com uma tinta de óleo e adaptando a cada uma das metades um pano fino, em tecido de seda. A figura impressa no tecido, transporta-se de seguida, estampando ou por decalque, para um papel liso.

Resumindo, podemos concluir, em relação às condições de comparabilidade, que devem:

1.º — Admitir um eixo de simetria, correspondente ao eixo do fruto, os frutos do género *Quercus*.

2.º — Admitir dois planos de simetria, longitudinais e perpendiculares, cuja intercepção coincida com o eixo do fruto, os frutos do género *Corylus*, e os frutos centrais, nas cúpulas com três frutos, e os frutos isolados do género *Castanea*.

3.º — Admitir um único plano de simetria os frutos dispostos lateralmente nas cúpulas do género *Castanea*, e as drupas e seus caroços, com excepção dos caroços dos frutos da espécie *Olea europaea* L., que podem não ter qualquer elemento de simetria. Dêstes caroços, eliminaremos, contudo, em princípio, todos aquêles que apresentem torsas as linhas correspondentes aos feixes dorsais do carpelo, quando a mesma variedade possua frutos em que os caroços, normalmente desenvolvidos, as apresentem planas.

São elementos de maior interêsse na caracterização dos frutos:

1.º — A forma e dimensões da cicatriz basilar dos frutos dos género *Quercus*, *Castanea* e *Corylus*.

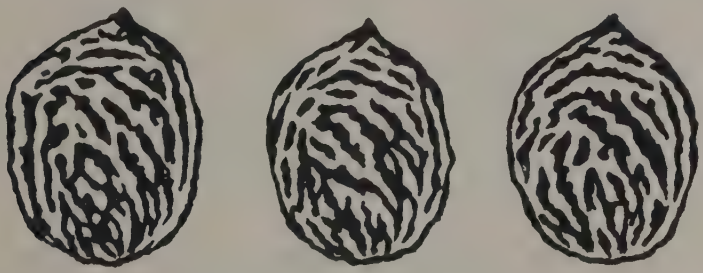
2.º — A forma e disposição da figura estelar existente na cicatriz basilar dos frutos do género *Castanea*, proveniente da rotura dos tecidos vasculares do pericarpo.

3.º — O número, coloração e relêvo das estrias longitudinais do pericarpo dos frutos dos géneros *Quercus*, *Castanea* e *Corylus*. Bem assim, a existência ou a ausência, de tomento sôbre essas estrias, no género *Castanea*.

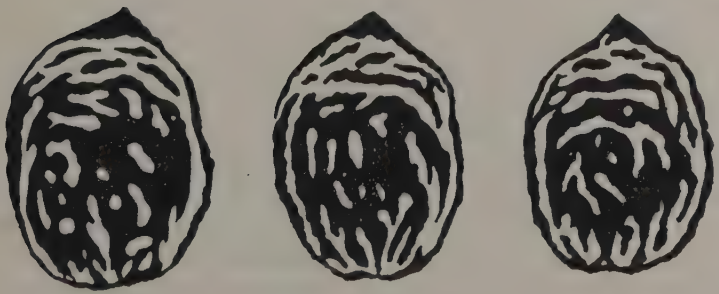
4.º — A escultura característica de alguns caroços das drupas.

DETERMINAÇÃO PRÁTICA DA FORMA

Dos frutos em estudo, só os do género *Quercus* admitem, como vimos, um eixo de simetria. Para êstes frutos, a sua superfície de revolução fica completamente definida pelo eixo e pela geratriz.



Frei Bernardo de Brito



Do Dom Abade

Fig. 2 — Esculturas características dos caroços de duas variedades culturais de *Prunus Persica* (L.) Stokes.
(Tamanho natural)

O contôrno aparente vertical coincidirá com um meridiano da superfície e definirá, por conseqüência, a sua geratriz.

Na Est. I, Fig. 1, representamos por $[\alpha]$ a superfície do fruto fotografando-o com o eixo de simetria *e* (eixo de revolução), numa posição vertical e por $[\alpha_1]$ e $[\alpha_2]$, as superfícies do fruto, fotogra-

fadas fazendo coincidir o eixo *e* com o eixo óptico da objectiva: a primeira, do lado do vértice do fruto, a segunda do lado da base. O contôrno aparente de qualquer destas duas superfícies coincide com o equador da superfície do fruto.

Nessa gravura, não representamos a projecção vertical do eixo de revolução por *e''* para evitar, sôbre as fotografias, as representações das projecções horizontais (*e'*) e (*e'''*): na superfície [α_1], coincidente com o vértice do fruto e na [α_2], coincidente com o centro da placa basilar.

A silhueta do fruto pode obter-se fàcilmente colocando-o sôbre o papel fotográfico, com o auxílio de um pedacito de plasticina, de modo que o eixo do fruto fique paralelo ao papel fotográfico. Ilumina-se convenientemente de maneira que se não produzam deformações e revela-se ao modo ordinário.

Vimos anteriormente que os frutos perfeitos das plantas do género *Corylus* admitem dois planos de simetria longitudinais e perpendiculares. Colocando o fruto verticalmente com uma das faces maiores voltada para nós, o contôrno aparente vertical coincide com a intercepção do plano de simetria φ com a superfície do fruto, ficando, evidentemente, de perfil o outro plano φ de simetria do fruto. Na Est. I, Fig. 2, apresentamos fotogràficamente em [β] a superfície de uma das faces maiores do fruto; em [β_1] a superfície do fruto segundo o seu eixo e visto de cima; em [β_2] segundo o mesmo eixo, mas visto de baixo; e em [β_1] a superfície de uma das faces laterais. O contôrno desta última superfície corresponde, como se mostra na figura ao rebatimento sôbre o plano vertical da intercepção do plano φ com a superfície do fruto, depois de uma translação para o plano φ_1.

Pràticamente, a forma do fruto pode ser determinada pelos contornos aparentes em relação aos planos ν_o, φ_o e a um plano φ_1, colocando o fruto sôbre o papel fotográfico: verticalmente, com a base ou o vértice para baixo; horizontalmente, com uma das faces maiores sôbre o papel; finalmente, também em posição horizontal, mas com uma das faces laterais assente no papel. Em qualquer dêstes dois últimos casos o eixo do fruto deve ficar absolutamente paralelo ao plano do papel, o que se consegue, fazendo o ajustamento com um pequeno pedaço de plasticina. Seguem-se as operações indicadas para o caso anterior.

Na Est. II, representamos por $[\gamma]$ a superfície do lado convexo de um fruto de Castanheiro, por $[\gamma']$ a superfície $[\gamma - 1]$ do lado plano do mesmo fruto, por $[\gamma_1]$ e $[\gamma_2]$ as superfícies do fruto, respectivamente, vistas do lado do vértice e pelo lado da cicatriz basilar, e por $[\gamma_l]$ uma das superfícies laterais. O plano ϱ que intercepta as superfícies $[\gamma]$, $[\gamma']$ e $[\gamma_1]$ segundo as nervuras medianas (anterior e posterior) e divide ao meio a cicatriz basilar da superfície $[\gamma_2]$, é o plano de simetria do fruto. Os planos ϱ_1 e ϱ_2 são planos auxiliares para a obtenção dos rebatimentos, sôbre o φ_o, da intercepção do plano ϱ com a superfície do fruto.

Pela observação da estampa podemos concluir que bastam os três contornos de $[\gamma]$, $[\gamma_1]$ e $[\gamma_l]$, ou de $[\gamma']$, $[\gamma_2]$ e $[\gamma_l]$, para a caracterização da forma dos frutos do género *Castanea*, por isso que, os contornos de $[\gamma]$ e $[\gamma']$ e de $[\gamma_1]$ e $[\gamma_2]$ são os mesmos, em posição invertida.

Pràticamente, podem ser determinados, ou por fotografia, ou pelas suas silhuetas, conforme foi indicado para os frutos dos dois géneros já referidos.

Em relação aos caroços das drupas, mostramos, na Est. III, as fotografias da superfície de uma noz de *Juglans regia* L.: em $[\delta]$ vista de frente, com os sulcos de um dos feixes dorsais do carpelo voltados para nós; em $[\delta_1]$ visto pela parte superior; em $[\delta_2]$ de baixo e em $[\delta_l]$ vista de lado. Em $[\delta_2]$ vêem-se com nitidez os dois sulcos dos feixes laterais, dispostos perpendicularmente aos sulcos dos feixes dorsais.

O plano ϱ é o plano de simetria do fruto, e ϱ_1 um plano auxiliar para a composição da gravura.

Na Fig. 3 reproduzimos, como exemplo, os fotogramas de dois caroços de pêssego: da variedade *De Alcobaça*, indicados pelo número 1, e da variedade *Frei Bernardo de Brito*, pelo número 2. Em *A*, paralelamente ao plano de simetria do caroço, em *B*, colocando êsse plano de perfil e o caroço com o eixo paralelo ao plano do papel, e em *C*, com o plano de simetria também de perfil, mas com o eixo do caroço disposto verticalmente.

As setas, nos fotogramas *A* e *B*, indicam o ponto de entrada do feixe vascular da semente, e, portanto, um dos pontos de intercepção do eixo do fruto com a superfície do caroço. Obtiveram-se

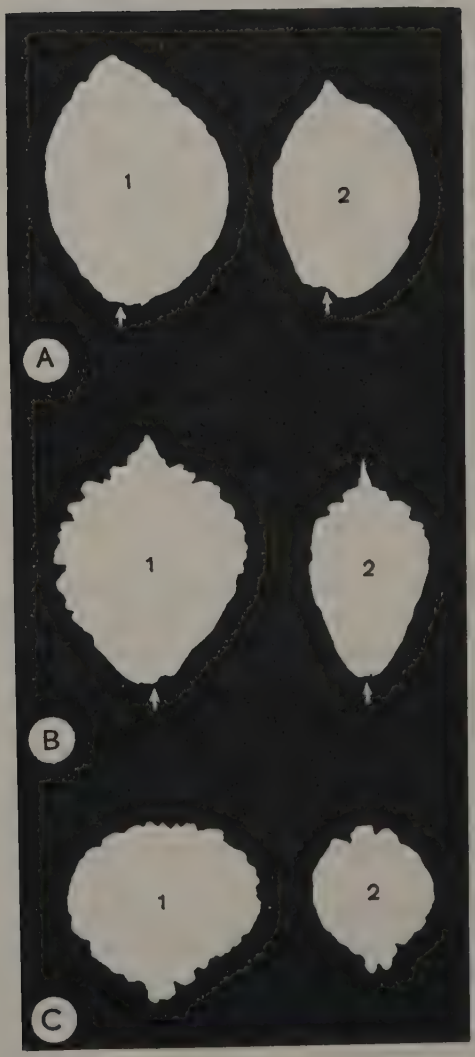


Fig. 3 — Silhuetas de dois caroços de *Prunus Persica* (L.) Stokes:
1 — Da variedade *De Alcobaça*
2 — Da variedade *Frei Bernardo de Brito*
(Tamanho natural)

êsses pontos, nos fotogramas, espetando no caroço um alfinete delgado; as marcas deixadas no papel fotográfico serviram para a composição das setas.

Apesar dos caroços não serem muito assimétricos, consideramos as duas metades independentemente, compondo, para cada uma delas, uma outra metade simétrica.

Por esta forma, e considerando uma das metades para cada variedade, compusemos as Figs. 4 e 5. A primeira, referente à variedade *De Alcobaça;* e a segunda, à variedade *Frei Bernardo de Brito.*

Nas duas gravuras, o plano auxiliar φ, paralelo ao eixo do caroço, está a igual distância dêste, para que, por sobreposição, possamos comparar os correspondentes contornos aparentes; pelo mesmo motivo, colocámos, nas duas gravuras, o plano ν_o ao nível do ponto de intercepção, *R*, do eixo do caroço com o contôrno dêste, e ampliámos para um mesmo comprimento os eixos dos dois caroços.

A primeira grande divergência manifesta-se na diferente forma de qualquer dos contornos, e no facto do plano ν_o interceptar, na base, o caroço da variedade *Frei Bernardo de Brito*, ao contrário do que acontece com o caroço da variedade *De Alcobaça*, contido todo, no primeiro quadrante.

Em qualquer dêles, as linhas que unem os pontos *A* e *B*, e *C* e *D*, da superfície do caroço, cujas tangentes na projecção horizontal são paralelas, respectivamente, a φ_o, e a φ, interceptam-se num ponto *O*, e por conseqüência, pertencem ao mesmo plano π. A intercepção dêste plano com a superfície do caroço define a linha de contôrno aparente horizontal, cujas projecções são a' e, aproximadamente, a'', e cujo rebatimento sôbre φ_o é o segmento $[a_r]$.

Devemos notar, que consideramos o ponto *A* existente no plano de simetria por serem bastante próximos, e simétricos, os dois pontos, na parte anterior da superfície do caroço, cuja tangente, na projecção horizontal, é paralela a φ_o.

O ângulo que êsse plano faz com o ν_o é aproximadamente de 9° na variedade *De Alcobaça*, e de 0° na variedade *Frei Bernardo de Brito.*

Outra diferença, importante, é a seguinte: enquanto que na variedade *De Alcobaça* a linha c que define o contôrno aparente

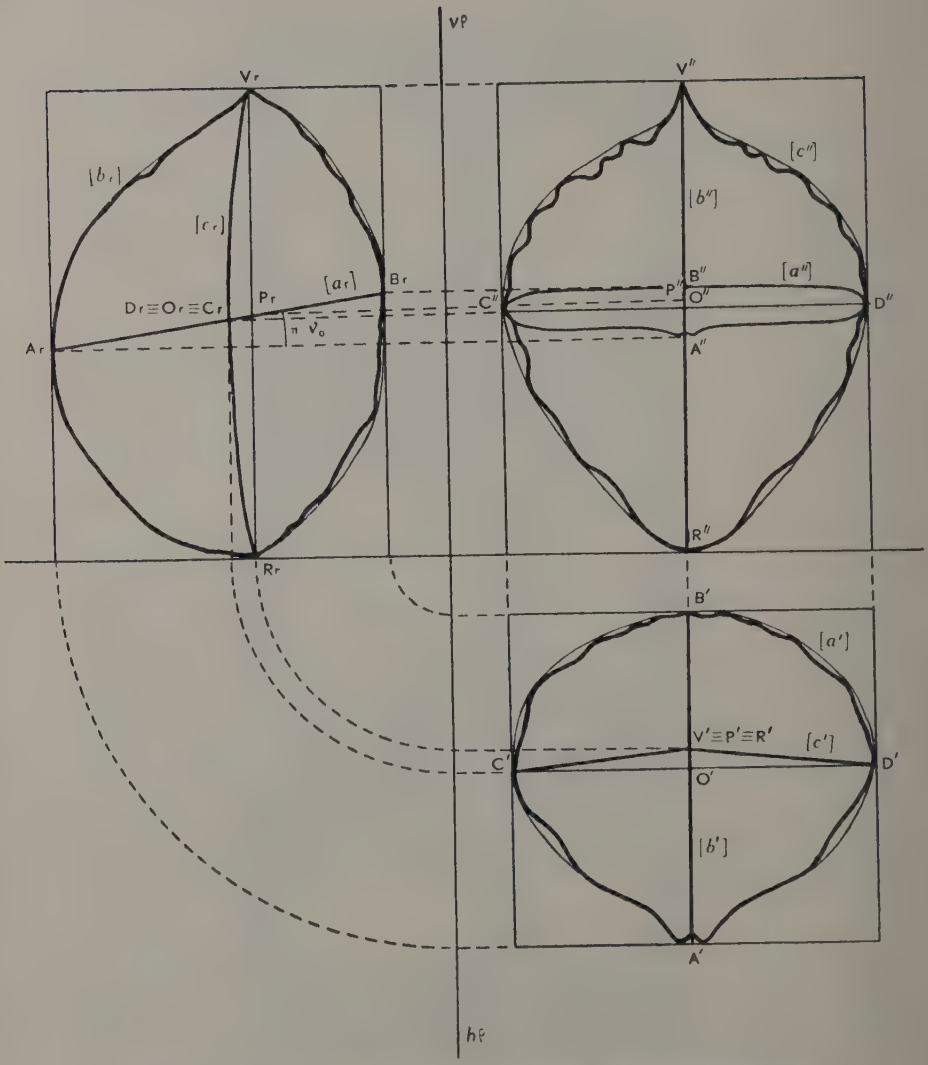


Fig. 4 — Projecções de um «caroço» simétrico, correspondente a uma das metades do caroço da var. *De Alcobaça*, de *Prunus Persica* (L.) Stokes, representado na Fig. 3.

(Aprox.te 1,9×)

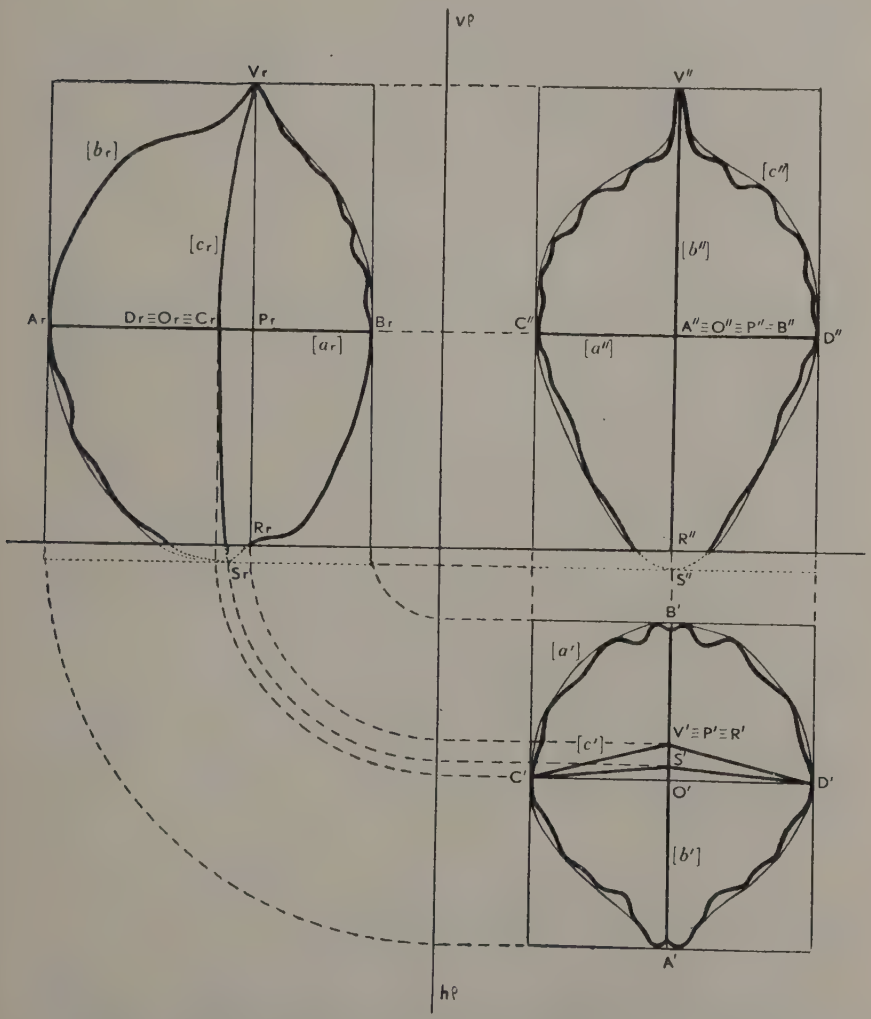


Fig. 5 — Projecções de um «caroço» simétrico, correspondente a uma das metades do caroço da var. *Frei Bernardo de Brito*, de *Prunus Persica* (L.) Stokes, representado na Fig. 3.

(Aprox.te 2,2×)

vertical, é uma linha plana; na variedade *Frei Bernardo de Brito*, é uma linha torsa.

Convém referir, que os fotogramas dos caroços das Prunóideas nem sempre serão convenientes para a determinação da sua forma, a menos que se eliminem, mecanicâmente, as excrescências laminares que freqüentemente existem entre os sulcos dos feixes ventrais e que em projecção lateral modificam bastante a forma própria do caroço. Não as eliminando, só a fotografia dará uma perfeita representação da forma.

As fotografias reproduzidas na Est. IV são referentes a um caroço da forma *Galega* de *Olea europaea* L. (1). Neste caroço, as linhas médias dos dois sulcos correspondentes aos feixes dorsais existem no mesmo plano, ainda que o caroço tenha uma forma bastante assimétrica. Orientámos as projecções colocando de perfil o plano que contém as linhas médias dêsses sulcos; colocámos o eixo do caroço verticalmente e considerámos existentes no ν_0 o ponto *R*, de entrada do feixe vascular da semente.

Podemos verificar, na gravura, que os quatro pontos da superfície do caroço cujas tangentes, na projecção horizontal, são paralelas ou perpendiculares a ν_0, existem no mesmo plano π, que faz com o plano horizontal um ângulo de 10°, aproximadamente.

O ponto de intercepção *O* (não anotado na figura) das duas linhas que unem os pontos *A* e *B* e *C* e *D*, não pertence ao plano de perfil que contém o eixo do caroço e as linhas médias dos sulcos referentes aos feixes dorsais carpelares. Com o caroço na posição indicada na figura, a recta que une os pontos *A* e *B*, é uma recta de perfil, e a recta que une os pontos *C* e *D*, é uma recta paralela à *LT*.

Na mesma gravura, apresentamos os fotogramas do mesmo caroço: (1), correspondente ao contôrno da superfície ε, (2), à superfície $[\varepsilon_1]$ e (3), ao contôrno da superfície ε_1.

As setas, nos fotogramas (1) e (2), indicam o ponto de entrada do feixe vascular da semente, e no fotograma (3), os perfis dos sulcos correspondentes aos feixes dorsais dos carpelos.

Mesmo no caso de não serem coplanares os dois feixes dorsais,

(1) É interessante referir que, em qualquer das diferentes amostras de caroços pertencentes a esta forma cultural de Oliveira, cêrca de 15 % dos caroços tinham tôdas as sementes imperfeitamente desenvolvidas.

mas desde que se desenvolvam segundo linhas planas, os fotogramas indicados são suficientes para a caracterização completa da forma do caroço. Porém, se forem linhas torsas, não pode ser dispensada a representação fotográfica, de resto, bastante fácil de obter, bastando três chapas fotográficas para a reprodução, nas três posições, em boas condições de comparabilidade, de, aproximadamente, 50 caroços.

Com o fim de generalizarmos, o nosso processo, a qualquer caroço, por maior que seja a sua assimetria, em relação às três projecções que temos considerado, com possível interêsse em caroços dos frutos da *Olea europaea* L., apresentamos, para um exemplo fictício, na Fig. 6, a determinação geométrica de todos os elementos necessários para uma completa caracterização da sua forma.

Para a construção da figura, partimos da hipótese que tinhamos simplesmente os três fotogramas do caroço; considerámos coplanares as linhas médias dos sulcos correspondentes aos feixes dorsais dos carpelos e a linha representativa do eixo do caroço; e considerámos, ainda, existentes num mesmo plano os quatro pontos que definem as maiores larguras nos três fotogramas.

Se as linhas médias dos dois sulcos fôssem linhas torsas, teriamos que utilizar, como já dissemos, as fotografias do caroço; se essas linhas fôssem planas, mas não coplanares, determinariamos, com a maior facilidade o ângulo dos planos correspondentes às duas linhas e que se interceptariam segundo o eixo do fruto; e, se os quatro pontos não existissem no mesmo plano, determinariamos também, fàcilmente, os dois planos correspondentes a cada uma das metades, considerando, evidentemente, os pontos C e D comuns às duas metades do caroço.

Se tornarmos paralelo a φ_0 o plano que contém as duas linhas médias dos sulcos correspondentes aos feixes dorsais dos carpelos, a recta que une os dois pontos C e D, que nas duas projecções definem a maior largura do caroço, é uma linha de frente, e como os quatro pontos A, B, C e D, existem no mesmo plano π, unindo A' com B', e A'' com B'' (cujas posições foram determinadas a partir de A_r e de B_r), podemos, com o auxílio de um plano ν, representado pelo seu (v^ν), determinar uma recta de nível, n, existente no plano que contém os quatro pontos.

Assim, partindo da hipótese, pràticamente verdadeira, que todos os pontos da linha que define o contôrno aparente horizontal estão no plano π, podemos determinar, utilizando as linhas f_1 e f_2, a sua projecção vertical [a"] e o seu rebatimento [a_r] sôbre o plano vertical. Também, por rebatimento de π sôbre ν, determinamos a forma dessa curva [a_{r_1}], e ângulo α, que fazem as linhas que unem os pontos A com B, e C com D, e o ângulo $\pi\nu_0$.

Para isso, tomando como charneira a recta n, para transportar o ponto B para o rebatimento, traçamos a projecção horizontal da circunferência descrita pelo ponto, que é um segmento perpendicular a n'. Conduzindo por B a linha de frente f existente em π, determinamos o ponto H, e portanto a distância de B à charneira será $B"H"$; tomando êste segmento como raio e fazendo centro em H' traçamos um arco até encontrar a projecção horizontal da circunferência descrita, assim determinamos o ponto B_{r_1}. Para todos os outros pontos, basta em relação a cada um dêles, tirar paralelas à projecção horizontal da circunferência descrita por B e à linha f_r referente a êste ponto. Na nossa figura, o arco indicado refere-se ao ponto, que não anotámos, de encontro das tangentes em B e em D.

Para determinarmos o ângulo $\pi\nu_0$, rebatemos sôbre ν uma linha de maior declive no plano π, conforme está indicado na figura.

As projecções verticais [c"] e [c_1"] das linhas que definem o contôrno aparente do rebatimento sôbre φ_0, determinam-se fàcilmente, partindo da hipótese, também pràticamente aceitável, no caso considerado, que são linhas planas. Assim, por exemplo, considerando em [c'] o ponto N', projecção horizontal dos pontos $N"$ e $N_1"$, êstes determinam-se a partir, respectivamente, de N_r e N_{r_1}. O ângulo Ω dos planos que contêm as duas linhas, pode ser medido na projecção horizontal, por serem os dois planos projectantes horizontais.

A verdadeira forma dessas curvas obtem-se fazendo um primeiro rebatimento, de cada uma delas, sôbre um plano de perfil que contenha o eixo do caroço, transportando seguidamente para plano φ e fazendo um segundo rebatimento sôbre φ_0; assim se determinou, por exemplo, a linha [c_r'], considerando [c] = $VNBN_1R$.

Na figura, ainda podemos determinar o ângulo β que faz o eixo do caroço com a recta que une os pontos C e D, por aquela ser uma linha vertical e esta uma linha de frente.

No desenho deviam ser traçadas a linha ponteada a curva

[c''], os ramos posteriores da curva [a''] e da curva [a_r]. Não o fizemos para simplificar a execução do desenho e porque, da observação da gravura, fàcilmente se subentende. Isto é, consideràmos o caroço transparente, o que, até certo ponto, está de acôrdo com os fotogramas, em branco, sôbre fundo preto.

Nas notações e nos processos, seguimos, tanto quanto possível, as «Lições de Geometria Descritiva» do nosso Prof. BORGES DE SEQUEIRA, a quem, sinceramente, prestamos homenagem.

Todos os elementos obtidos geomètricamente podiam ser determinados por via analítica, com excepção, evidentemente, das equações das curvas, por não sabermos ainda a sua génese.

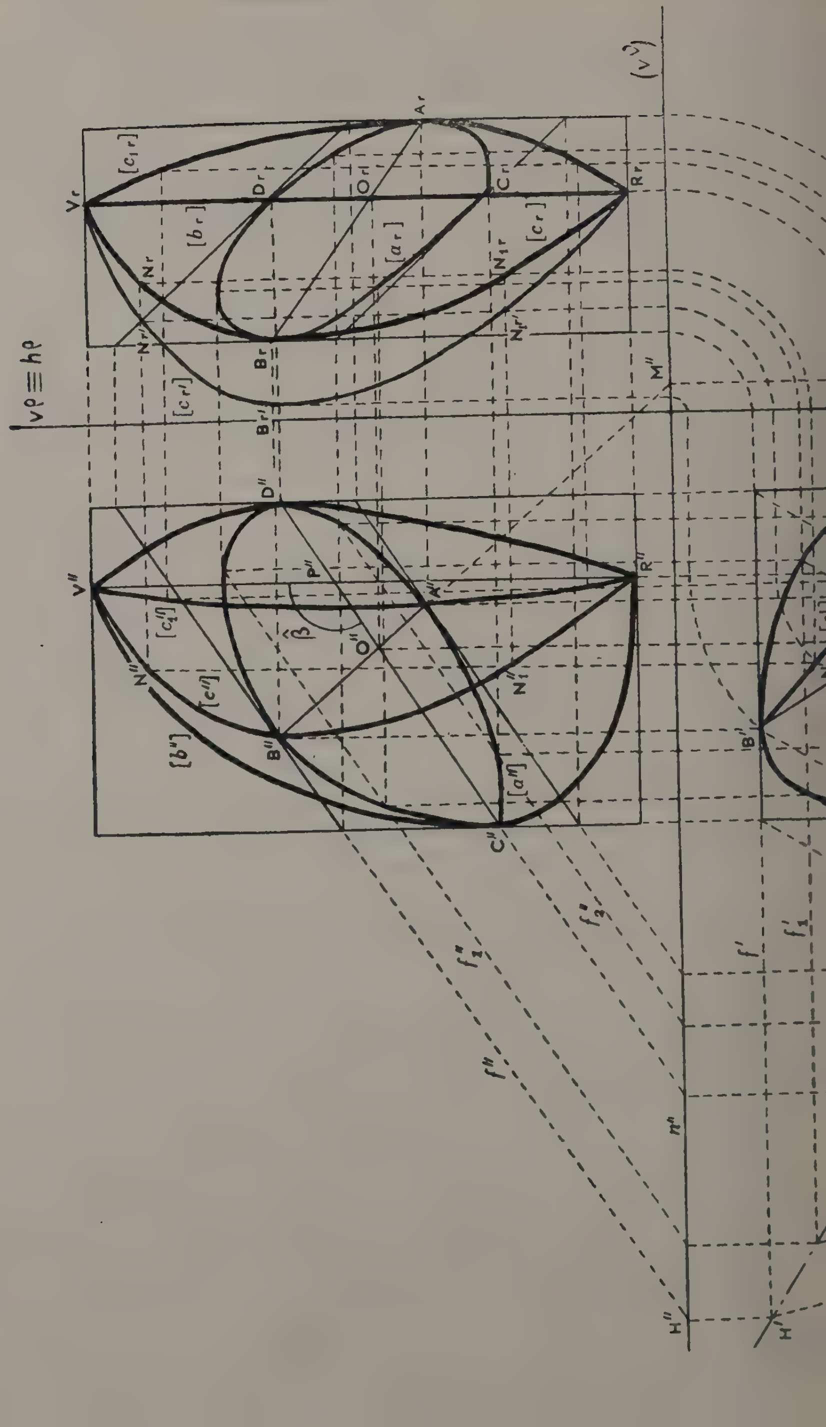
Para isso, e tomando como exemplos, as formas representadas nas figuras 4 e 5, relativamente ao pessegueiro, ou na Est. IV em relação à *Olea europaea* L., procederiamos, resumidamente, da seguinte forma:

Projectávamos, proporcionalmente, e desenhavámos em papel transparente, as três silhuetas de todos os caroços de maneira que o segmento definido pelo vértice e pelo ponto de entrada do feixe vascular da semente, correspondesse, em todos êles, a um determinado comprimento. Fixando, em papel milimétrico, as posições de *V* e *R*, de φ e da *LT*, bastava sobrepor, ao papel milimétrico, cada conjunto de três desenhos, para se determinarem as coordenadas dos pontos *A*, *B*, *C* e *D*, em relação a três eixos um dos quais coincidisse com a *LT* (eixo dos XX'), outro, com o h^{φ} (eixo YY'), e o outro, com v^{φ} (eixo dos ZZ').

Uma vez determinados os pontos médios da amostra em estudo, procurávamos as equações das rectas que uniam os pontos *A* com *B* e *C* com *D*. Verificávamos, seguidamente, se as duas rectas estavam no mesmo plano, e em caso afirmativo, determinávamos a equação do plano e o ângulo que êsse plano faz com o plano horizontal, etc..

Se não estivessem no mesmo plano, determinávamos as equações dos planos que continham os pontos *A*, *B* e *C*, e os pontos *A*, *B* e *D*, o ângulo dêsses dois planos, etc..

Com os valores das coordenadas dos pontos *V*, *C* e *R* e *V*, *D* e *R*, quando as linhas que definem o contôrno aparente vertical forem linhas planas, podemos determinar as equações dos planos que as contêm e o respectivo ângulo dos dois planos.



vρ ≡ hρ
Vr
Dr
Ar
Or
Cr
Rr
Nr
N1r
Br
Br'
[c1r]
[br]
[ar]
[cr]
[cr']
M"
V"
D"
P"
A"
O"
R"
N"
N1"
B"
C"
[c"]
[b"]
[a"]
f"
f1"
f2"
f'
f1'
H"
H'
B'

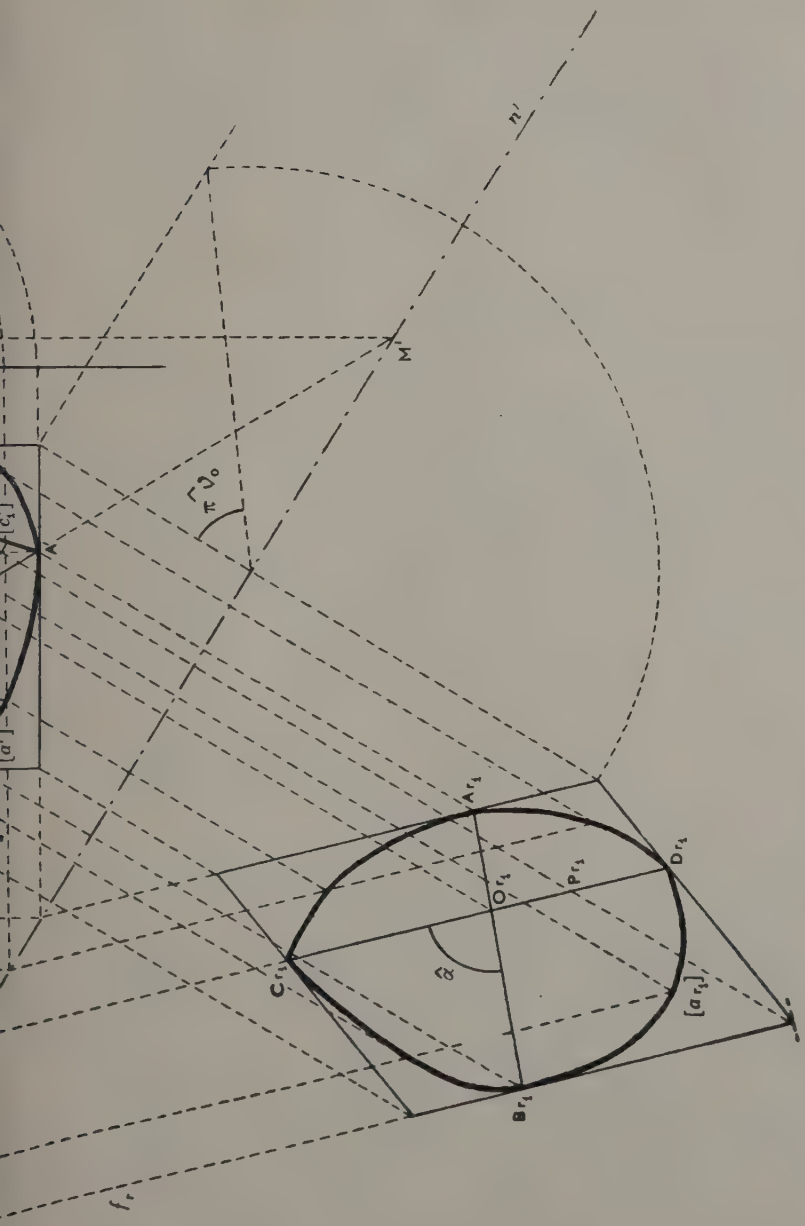


Fig. 6

Para a obtenção das curvas médias das diversas silhuetas pode usar-se o método gráfico, compondo as diferentes curvas duas a duas, depois as curvas médias, obtidas gràficamente, também duas a duas, e assim sucessivamente, até obtermos a curva média final. Êsse processo foi também utilizado, com vantagem, por ALMEIDA (1945), no seu estudo sôbre as formas leucocarpas de *Olea europaea* L.; e por nós, na determinação da forma das peras (RODRIGUES, 1945).

SUMÁRIO

No presente trabalho mostra-se a possibilidade de uma maior generalização, a grande número de plantas de interêsse florestal ou frutífero, tanto em relação às fôlhas como em relação aos frutos, dos métodos para a determinação da forma por nós estabelecidos na diagnose das espécies e híbridos do género *Vitis* (RODRIGUES, 1938 e 39) e que ulteriormente tornámos extensivos (RODRIGUES, 1943) às fôlhas e aos frutos das Pomóideas e das Prunóideas. Referem-se também as condições de comparabilidade dos frutos dos géneros *Quercus*, *Corylus* e *Castanea*, e mostra-se a maneira de determinar, prática e rigorosamente, a forma dêsses frutos e a forma dos caroços dos frutos das diferentes espécies dos géneros *Prunus*, *Juglans* e *Olea*.

Nas Coriláceas e Castanáceas, a forma e dimensões das fôlhas, das cúpulas e das glandes são elementos correntemente utilizados na distinção e caracterização das diferentes formas culturais ou silvestres.

Mas, em virtude do grande polimorfismo, em relação às fôlhas e aos frutos, que essas plantas apresentam, principalmente nas espécies cultivadas, torna-se necessário um estudo prévio dêsse polimorfismo, relacionando-o com o vigor vegetativo, condições mesológicas, etc., empregando material convenientemente seleccionado e aplicando métodos de rigorosa apreciação.

Quanto ao valor taxonómico dos caroços dos frutos das Prunóideas, das Juglandáceas e da *Olea europaea* L., devemos referir, sem pretendermos negar o valor da forma dos frutos, que o caroço das drupas, por se ter constituído, e endurecido, bastante cedo, em relação aos tecidos da polpa, é o elemento do fruto que primeiramente se furta às acções externas, e por conseqüência, o

elemento de mais segura comparação quando procuramos caracterizar as diferentes formas culturais.

Se, para as fôlhas e para os frutos, a escolha do material que deve ser submetido a estudo, é um ponto fundamental para a boa utilização de qualquer método, nos frutos que interessam ao presente estudo, a sua escolha e selecção é o problema mais importante.

Assim, por exemplo, no género *Castanea*, não podemos comparar, indistintamente, os frutos provenientes de ouriços com um, dois, três ou mais frutos, mesmo que nem todos se tenham desenvolvido completamente; e portanto, devemos conservar os frutos nos ouriços até à sua completa escolha.

Além da forma própria do fruto, são elementos do maior interêsse na caracterização dos frutos dos géneros *Quercus*, *Castanea* e *Corylus:* a forma e dimensões da cicatriz basilar; o número, coloração e relêvo das estrias longitudinais do pericarpo dos frutos, bem assim, a existência, ou ausência, de tomento sôbre essas estrias, especialmente no género *Castanea*.

Neste género, é também uma característica de alto valor, a forma e disposição da figura estelar, existente na cicatriz basilar dos frutos, e proveniente da rotura dos tecidos vasculares do pericarpo.

Em alguns caroços, como nos de *Prunus Persica*, além da forma é também um elemento distintivo de grande valor a sua escultura característica.

As condições de comparabilidade dos frutos e dos caroços podem, de uma maneira geral, ser resumidas da seguinte forma:

1.º — Devem admitir um eixo de simetria, correspondente ao eixo geométrico, os frutos do género *Quercus*.

2.º — Devem admitir dois planos de simetria, longitudinais e perpendiculares, os frutos do género *Corylus*, e os frutos centrais, nas cúpulas com três frutos, e os frutos isolados do género *Castanea*.

3.º — Devem admitir um único plano de simetria os frutos dispostos lateralmente nas cúpulas do género *Castanea*, e as drupas e seus caroços, com excepção dos caroços dos frutos da espécie *Olea europaea* L. que podem não ter qualquer elemento de simetria.

Dêstes caroços, eliminaremos, contudo, em princípio, todos aquêles que apresentem torsas as linhas correspondentes aos feixes dorsais dos carpelos, quando a mesma variedade possua frutos em que os caroços, normalmente desenvolvidos, as apresentem planas.

Sôbre a determinação prática da forma, são bastante elucidativas as gravuras que apresentamos, por isso, e porque um resumo, por muito conciso que fôsse, seria muito extenso, limitamo-nos a dizer que todos os elementos obtidos geomètricamente podiam ser determinados, com a maior facilidade, por via analítica, com excepção evidentemente, das equações das curvas, visto não sabermos ainda qual a sua génese.

SUMMARY

The present work deals with the possibility of extending to a great number of forest or fructiferous species either relatively to the leaves or fruits the methods used in the determination of the form followed in the diagnosis of species and hybrids of the genus *Vitis* (RODRIGUES, 1938 and 1939). These methods were later extended (RODRIGUES, 1943) to the leaves and fruits of the Pomoideae and Prunoideae. This work also refers to the conditions to be taken into consideration when comparing fruits of the genera *Quercus*, *Corylus* and *Castanea*, at the same time pointing out the procedure to be followed in defining accurately the shape of the fruits from such species and the shape of the stones from the fruits of some species belonging to the genera *Prunus*, *Juglans* and *Olea*.

Shape and dimensions of leaves, cupules and acorns are usually taken for distinguishing and characterizing different cultivated or wild forms in the Corilaceae and Castanaceae. But the great polymorphism shown mostly by the cultivated plants relatively to the leaves and fruits makes it necessary to undertake a previous study of the polymorphism in regard to vigour, ecological conditions, etc. and on suitably selected material, and following methods of accurate judgement.

The stones of the fruits from the Prunoideae, Juglandaceae and *Olea europaea* L., being formed and hardening at an earlier stage than the pulp tissues, become free from the external agents early, and therefore it is a more stable material for comparison, when attempting to characterize the different cultivated forms. This does not imply that we deny any value to the shape of fruits under the taxonomic point of view.

In general, it is sufficient for the study of leaves and fruits that they be suitably chosen in order to get good results from the

methods followed, whereas in the present work choice and selection were of paramount importance.

For instance, in *Castanea* we cannot compare indistinctly fruits from cupules with one, two, three or more fruits, though not all of them have reached full development; therefore they must be kept in the cupules up till their selection.

In *Quercus*, *Castanea* and *Corylus*, the fruit, besides shape, can be characterized by the shape and dimensions of the base scar; number, colour, and dimensions of the longitudinal strial of the pericarp of the fruits, also the presence of hairs on such strial, mainly in *Castanea*.

It is a very important characteristic feature in this genus the shape and arrangement of the stelar figure at the base scar of the fruits which is caused by the rupture of the vascular tissues of the pericarp.

Besides the shape their peculiar sculpture is also a valuable distinguishing factor in some stones, e. g. *Prunus Persica*.

The terms of comparison of stones and fruits may be summarized under the following points:

1st — They must admit an axis of symmetry corresponding to the geometric axis of the fruits for the genus *Quercus*.

2nd — The fruits of the genus *Corylus* and the central ones in the cupules with three fruits and the isolated ones of the genus *Castanea* must admit two planes, longitudinal and perpendicular, of symmetry.

3rd — With exception of the stones of the species *Olea europaea* L. which may not have any element of symmetry, the fruits laterally arranged in the cupules of the genus *Castanea*, and the drupes and their stones, must admit only one plane of symmetry.

All the fruits with stones in which the lines corresponding to the dorsal bundles are twisted must be discarded, when in the same variety the fruits as a rule have stones in which the same lines are plane.

As regards the pratical determination the illustrations presented are elucidative, and it may only be added that the results graphically obtained could also be arrived at by analytical methods with exception of the curve equations as their origin is still unknown.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Dr. H. C. DE SOUSA MENESES, encarregado da regência da cadeira de Geometria descritiva e estereotomia da Faculdade de Ciências de Lisboa, mostramos o nosso maior reconhecimento pela maneira atenciosa como nos recebeu, pelas indicações dadas e pela revisão das provas tipográficas do capítulo «Determinação prática da forma».

Aos nossos amigos: Investigador J. VIEIRA NATIVIDADE e Engenheiro geógrafo FILIPE CUSTÓDIO GOUVEIA apresentamos, também, os nossos melhores agradecimentos pelo interêsse que êste trabalho lhes mereceu.

E, ao Guarda florestal ANTÓNIO ALEXANDRE, agradecemos a execução das preparações histológicas do pericarpo dos frutos de Castanheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. J. DE

1940 *Safra e contra safra na oliveira.* Dir. Ger. Serv. Agric. Ministério da Agricultura. Lisboa.

1945 Formas leucocarpas de Oliveira *Olea europaea* L. *Bol. Soc. Brot.* 2.ª série, **19**: 617-634.

CAMUS, A.

1929 *Les Chataigniers. Monographie des genres Castanea et Castanopsis.* Paul Lechevalier. Paris.

1936-39 *Les Chênes. Monographie du genre Quercus.* Paul Lechevalier. Paris.

DAVIS, L. D.

1942 The relation between diameter and fresh weight of developing peach fruits. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **40**: 146-152.

HARROLD, T. J.

1935 Comparative study of the developing and aborting fruits of *Prunus Persica. Bot. Gaz.* **96**: 505-520.

LANGDON, LA DEMA MARY

1939 Ontogenetic and anatomical studies of the flower and fruit of the Fagaceae and Juglandaceae. *Bot. Gaz.* **101**: 301-327.

MEADER, E. M. and M. A. BLAKE

1939 Some plant characteristics of the second generation progeny of *Prunus Persica* and *Prunus kansuensis* crosses. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* **37**: 223-231.

NATIVIDADE, J. V.

1934 Cortiças. Contribuïção para o estudo do melhoramento da qualidade. *Pub. Dir. Ger. Serv. Flor. Aqüí.* **1** (1): 1-143.

NATIVIDADE, J. V.

1945 Em defesa do castanheiro. O plano de reconstituïção dos soutos portugueses. II. *Bol. Junta Nac. Frutas*, **5** (4): 3-14.

PASSERINI, C.

1908 Sulle variétà di castagno. *Atti Acc. Georg.* Firenze.

PICCIOLI, L.

1922 *Monografia del Castagno.* G. S. Pinelli & C. Firenze.

RODRIGUES, A.

1938 *Para o estudo da ampelologia.* Rel. Final. Inst. Sup. Agron. Lisboa. Dactilografado.

1939 Sôbre a caracterização das espécies e híbridos do género *Vitis*. Um novo método ampelométrico. *Agron. Lusit.* **1** (3): 315-326.

1943 Filometria e carpometria nas Pomóideas e Prunóideas. Generalização à Pomologia Sistemática de um método de determinação da forma. *Agron. Lusit.* **5** (3): 251-277.

1945 Algumas relações entre o número de sementes, a forma e as dimensões dos frutos, em variedades culturais de pereiras. *Agron. Lusit.* **7** (2): 121-157.

SPENSE, H.

1924 Some notes on nut growing in the Northern United States. *Journ. Pom. Hort. Sc.* **4**: 1-23.

1926 An enquiry into the quality of English grown walnuts. *Journ. Pom. Hort. Sc.* **5**: 223-240.

TAMARO, D.

1920 *Tratado de fruticultura.* Gustavo Gili. Barcelona.

TUKEY, H. B. and J. ORAN YOUNG

1939 Histological study of the developing fruit of the sour cherry. *Bot. Gaz.* **100**: 723-749.

VIGIANI, D.

1943 *La coltivazione del castagno.* Albrighi, Segati & C. Genova, Roma, Napoli, Città di Castello.

WOOD, M. N.

1937 Almond culture in California. *Calif. Agr. Ext. Ser.* Circ. 103: 3-96.

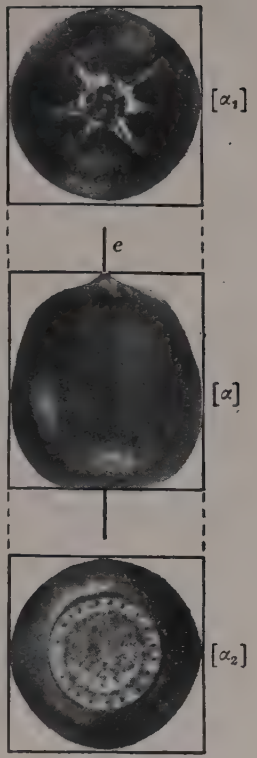


Fig 1 — Projecções de um fruto de *Quercus rubra* L.
(Aprox.te 1,2 ×)

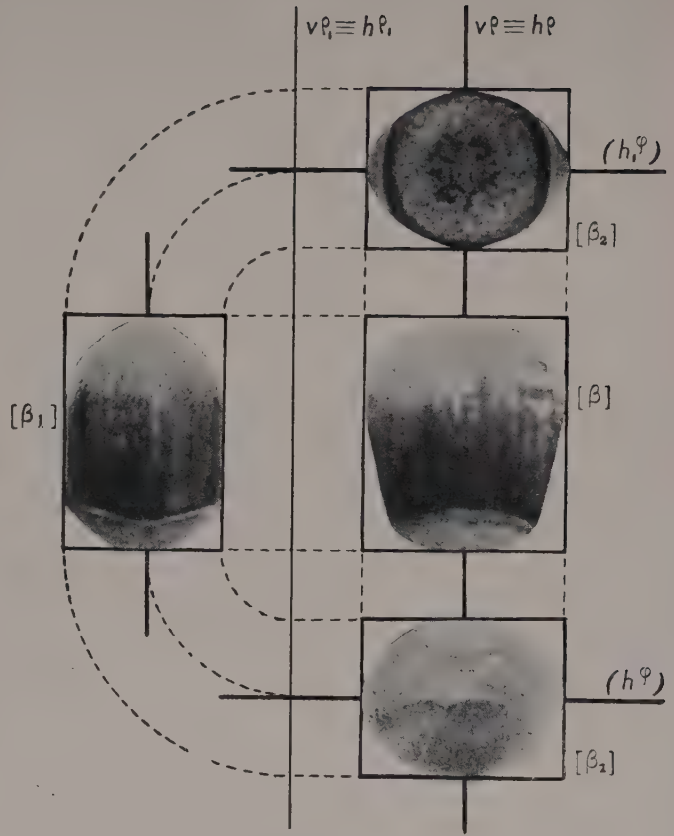
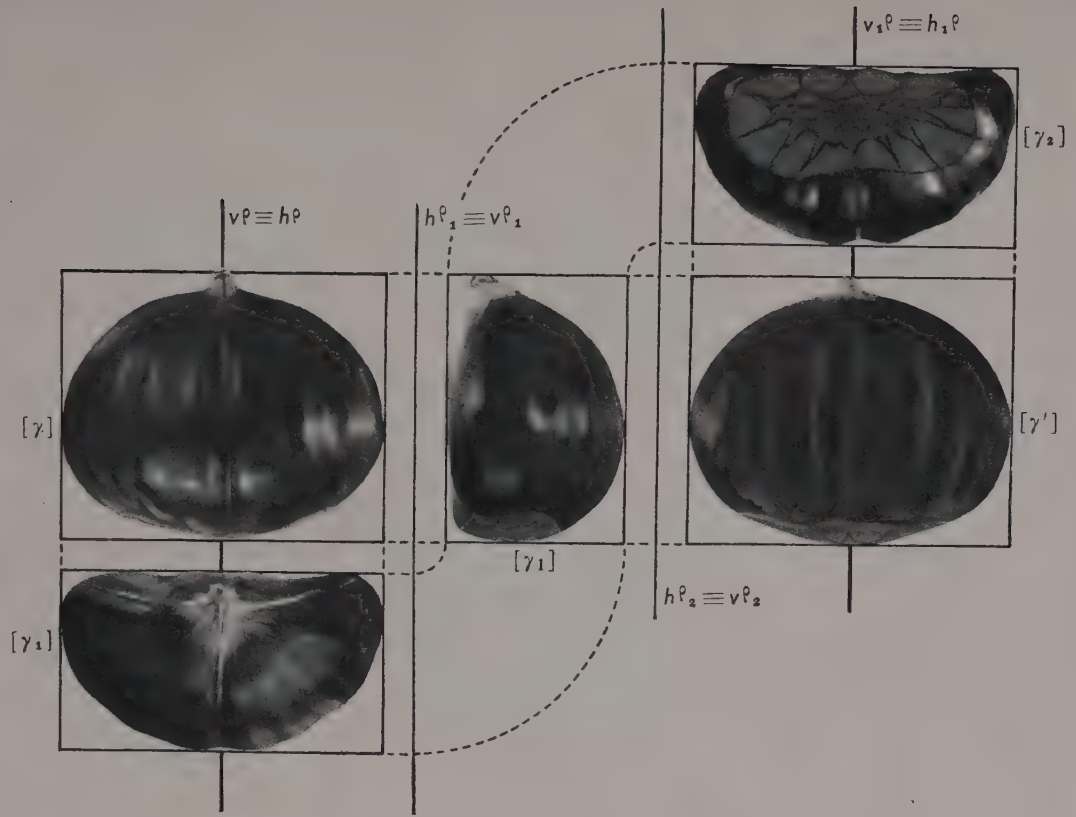


Fig. 2 — Projecções de um fruto de *Corylus Avellana* L.
(Aprox.te 1,8 ×)

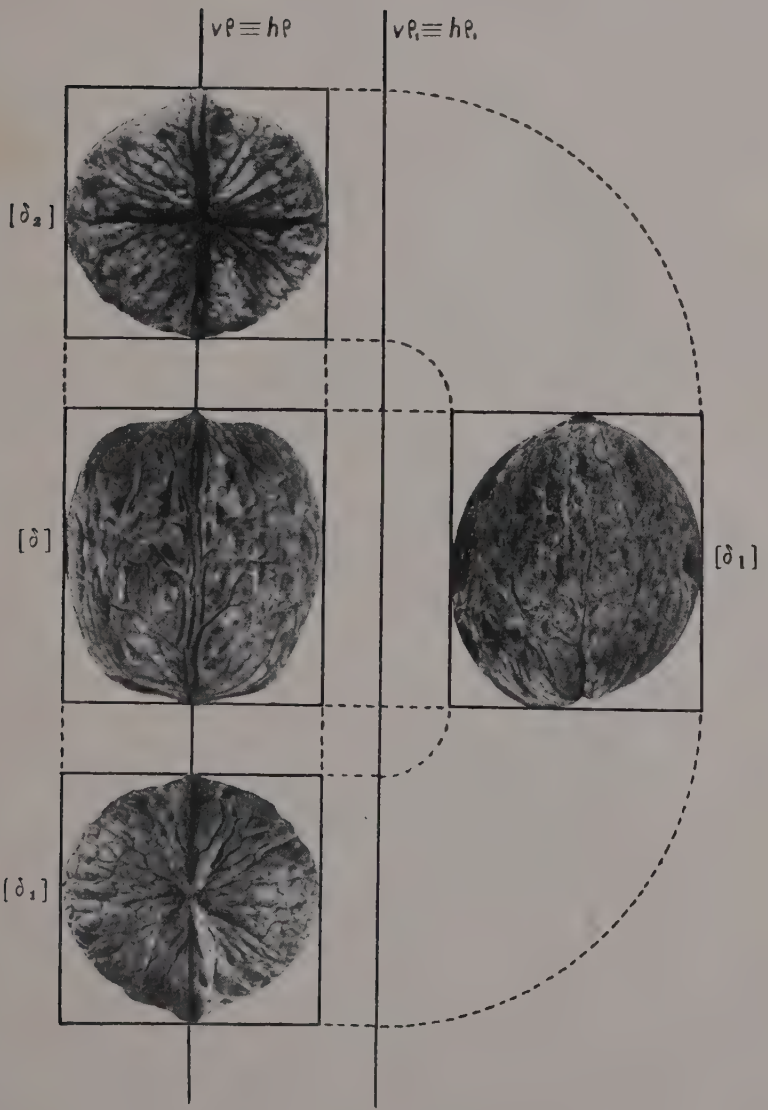
EST. I



Projecções de um fruto da *forma* cultural *Rebordona*, de *Castanea sativa* Mill.

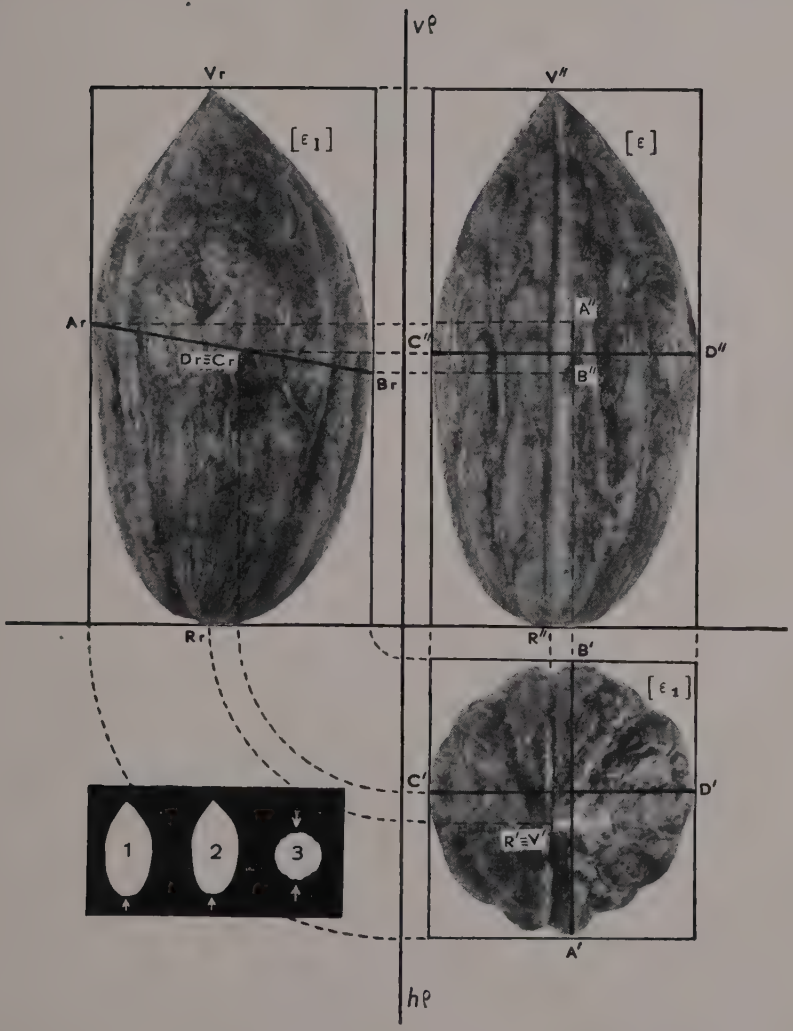
(Ligeir.te ampliado)

EST. II



Projecções de uma *noz* de *Juglans regia* L.

(Aprox.te 1,2 ×)



Projecções e fotogramas do caroço de um fruto da *forma* cultural *Galega*, de *Olea europaea* L. β. *sativa* (Hoffgg. et Lk.) DC.

(Aprox.te 6 ×)

SUMÁRIO

Camara, E. de S. da, et A. L. Branquinho de Oliveira — CONTRIBUTIO FUNGORUM MINIMA IN LUSITANIA COLLECTORUM. USTILAGINALES. I. 101-108

Vidal, V. Canhoto e I. C. Netto — AZEITES ELEMENTARES 109-120

Rodrigues, A. — ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO DE SEMENTES, A FORMA E AS DIMENSÕES DOS FRUTOS, EM VARIEDADES CULTURAIS DE PEREIRAS 121-157

Rodrigues, A. — OS ESTUDOS DE FILOMETRIA E DE CARPOMETRIA NA CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS DE INTERÊSSE FLORESTAL OU FRUTÍFERO. DETERMINAÇÃO DA FORMA DOS FRUTOS DAS *CORILÁCEAS* E DAS *CASTANÁCEAS* E DOS CAROÇOS DAS DRUPAS (GÉN. *PRUNUS*, *JUGLANS* E *OLEA*) 159-189